NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

DREIZEHNTER JAHRGANG

901

(unsere Jahrg.)

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG,
PROF. DR. B. SCHWALBE-BERLIN UND ANDERER GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

DR. W. SKLAREK

DREIZEHNTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1898

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sach-Register.

Astronomie und Mathematik.

Algebra, Lehrbuch 280.
Amateur-Astronomie, Handbuch 681.
Analysis, Lehrbuch 128.
Andromeda-Nebel, Veränderungen 564. 648. 696.
Arithmetische Aufgaben 670.
Astronomie, Handwörterbuch 437.
Astronomisch-geodätische Arbeiten des militär-geographischen Instituts Wien 383.
Astronomische Photographie 13. 113.
— —, Entwickelung 625. 639. 649. 664. 673. 685.
Astrophysik, Bedeutung 65.
Bär, grofser, Parallaxe der Hauptsterne 4.
Capwolke 178.
Collectivmafslehre 295.
Copernikus, Nicolaus 512.
Differentialrechnung, Hauptsätze 269.
Differential- und Integralrechnung, Vorlesungen 645.
Dimension, die vierte 633.
Doppelsterne, neue 517.
—, spectroskopischer β Lupi 104.
Dynamik discreter Massenpunkte 694.
— starrer Systeme 321.
Extinctionscoëfficient der Atmosphäre 453.
Gravitation, Ausbreitung, räumliche und zeitliche 678.
—, Theorie 524.
Himmelskunde 561.
—, Atlas 374.
Himmelszelt, Spaziergänge 658.
Jupiter, Aequatorialströmung 110.
— - Flecke, dunkle 284.
— - —, rother, Rotation 318.
Kometen, periodische 1898 23.
— Biela und Sternschnuppen 601.
— Brooks, Elemente 588.
— Chase, Elemente 660. 696.
— Coddington, Elemente 336. 348.
— Giacobini, Elemente 364. 400.
— Perrine 184. 196. 220. 312. 364.
— — - Chofardet 516. 552.
— Swift, Schweif 684.
— Tempel, Bahn 272.
— Wolf, Bahnbestimmung 97.
Kreisel, Theorie 181.
Lichtabsorbirendes Object, merkwürdiges 144.
Mars - Kanäle 291. 438.
Mathematik, Geschichte 659.
Mechanik, technische, Vorlesungen 374.
—, Vorlesungen 332.
Meteor, Spectrum 59.
Meteoreisen, Niederfallen 258.
Meteorit von Indarck 91.
—, Spectralanalyse 299.
Mond - Atlas 360.
Mond - Oberfläche, Photographien 389. 401.
— und Vulkanismus 312.
Nebel der Andromeda, Veränderung 564. 648.
—, Photographien 191.
Parallaxen - Bestimmungen 116.
Photographie, astronomische 13. 113. 191. 625. 639. 649. 664. 673. 685.
Photometrie der Gestirne 49.
Planeten, kleine, neue des Jahres 1897 261.
— — — zwischen Erde und Mars 452. 529.
— „Hungaria“ 607.
Polhöhen, Schwankungen 260.
Refractor, 40 zölliger der Yerkes-Sternwarte 63.
Sauerstoff auf der Sonne 137.
Schwere, Messungen in der Schweiz 81.
Sirius- und Procyon - Begleiter 104.
Sonnen - Chromosphäre, Protuberanzen und Corona, Spectrumphotographien 323.
— - Linien, Verbreiterung und Vordoppelung durch meteorologischen Einfluss 618.
—, Sauerstoffgehalt 137.
— - System, Stabilität 413.
— - Finsterniss, totale vom 2. Jan. 1898 85. 124.
Spectrum von β Lyrae 46.
Sterne, Bewegungen in der Gesichtslinie 207.
— - Licht, Absorption in der Erdatmosphäre 453.
—, mittlere Geschwindigkeit und Parallaxe 340.
—, Parallaxen, Bestimmungen 116.
—, — und Systeme 160.
—, Photographie 13, 113.
— mit rapider Eigenbewegung 16.
Sternschnuppen aus der Andromeda (Bieliden) 601.
—, Leonidenschwarm 565.
— - Schwarm vom 12. December 143.
Trigonometrische Aufgaben 670.
Venus, Rotationszeit 325. 482.
Veränderlicher η Aquilae, Spectrum 150.
— β Lyrae, Spectrum 46.
—, neue 232.
— sehr langer Periode 284.
— λ Tauri 104.
Wasserstoff-Spectrum in Nebelflecken 226.
Weltall, Mechanik 88.
Weltgebäude 448.
Zahlen, kleine, Gesetz 693.
Zodiakallicht, Beobachtung 276. 387.

Meteorologie und Geophysik.

Aktinometer 9. 64. 99.
Aktinometrische Messung auf d. Montblanc 46. 115.
— —, neue 238.
Atmosphäre, aktinische Zusammensetzung 99.
—, obere, Untersuchung 427.
Boden, Temperatur und Salzgehalt 165.
Elektricität, atmosphärische, Entladungen 400.
—, —, Messung im Ballon 51.
—, —, Nachweis von Verticalströmen 557.
Erde, Massenvertheilung 215.
Erdmagnetische Beobachtungen bei Hamburg 344.
— — im Harz 166.
— — in Kursk 195.
— — in Maryland 182.
— — in Oesterreich 533.
— Elemente in Paris am 1. Jan. 1898 155.
— — zu Potsdam 1897 504.
— —, tägliche Variation 690.
— Pol in Europa 347.
— Störungen in England 207.
Erdmagnetismus, Aenderung mit der Höhe 522.
— Differenzen nach den Theodoliten 679.
—, neue Untersuchungen 121. 133. 145.
Farbe der Meere und Seen (O.-M.) 169.
Geophysik, Handbuch 537.
Gletscher, Phosphoresciren 439.
— - Schwankungen in arktischen Gebieten 130.
Grüner Strahl bei Sonnenaufgang 636. 672.
Hochwasser im Sommer 1897 im Odergebiet 397.
Klima von Oberbayern 609.
Klimatologie, Handbuch 129.
Kohlensäure der Atmosphäre, Bildung aus organ. Gasen 405.
— und Temperatur der Erde 400.
Luft-Ballon-Fahrten bei hohen Temperaturen 575.
— - — - —, internationale am 8. Juni 411.
— - —, Versuche 427. 515. 671.
— - Druck, tägliche Oscillation, Theorie 203.
— - — in Ungarn 281.
— - Wogen, Beobachtung 15.
Meer, Rothes, chemische Untersuchungen 572.
Meteorologische Beobachtungen am Aetna 583.
— Stationen im Atlantic 167.
Niederschlag in Basel 142.
— in Marburg 374.
— auf den Oceanen 363.
—, tägliche Periode in Triest 28.
Nordlicht, Höhe 647.
— vom 15. März 231.
Observatorien, magnetische und elektrische Bahnen 332. 437.
Ombrograph und Atmograph 110.
Regen-Beobachtungen 28. 142. 363. 374.

27094

Röntgenstrahlen im Blitz 39.
Schnee, lachsfarbener (O.-M.) 285.
Seen, Zufrieren, unregelmäfsiges 695.
Sonnenwärme, neue Messungen 46. 115. 238.
Spectrallinien, Verbreiterung und Verdoppelung durch Wolken 618.
Temperatur des bedeckten und unbedeckten Bodens 93.
— und Feuchtigkeit, tägliche Aenderung 463.
— in und aufserhalb Graz 271.
— in Nordwest- und Mitteleuropa, Zusammenhang 209.
— des Obir- und Sonnblickgipfels 624.
— - tiefe in mäfsiger Höhe 671.
Thau, falscher 376.
—, Messungen 323.
Tiefsee-Expedition, deutsche 491. 670.
Verdunstung von Meer- und Süsswasser 318.
Wälder und Bodenwasser 397.
Wärme, Umsatz im Boden und Austausch 377.
Wasser der Meere und Seen, Farbe (O.-M.) 169.
—, Sauerstoffgehalt und Elektricität (O.-M.) 661. 675.
Wasserdampf, Condensation in der Atmosphäre 370.
Wetter-Perioden 26.
— - Prognose auf längere Zeit (O.-M.) 209.
— - Vorhersage 269.
Wolken, Bildung über Feuer 476.
— - Decke, Einflufs der Flufsläufe 451.

Physik.

Adhäsion von Flüssigkeiten an Glas (O.-M.) 190.
Aether, translatorische Bewegung 613.
Aktinometer, elektrochemische 9.
— für Luftballon 64.
— aus Oxalsäure 99.
Alaunkrystalle, Capillarität in Lösungen 607.
Ammoniak, Löslichkeit unter 0^0 179.
Auer-Brenner, Lichtemission 463.
Ausbreitung von Flüssigkeiten 419.
Brechung der Gase und Druck 291.
— von Krystallen und Gläsern und Temperatur 584.
— von Zuckerlösungen und Temperatur 572.
Capillaranziehung zwischen Alaunkrystall und Lösung 607.
Chrom, elektromotorisches Verhalten 292.
Cohärer, Eigenschaften 470. 499. 624. 643.
—, Widerstandsänderung, Ursache 691.
—, Wirkung verschiedener Wellen 632.
Combinationstöne, objectiver Nachweis 527.
Condensator-Entladungen, Schwingungsdauer 444.
— - —, Wärmeerscheinung 403. 457.
Diamagnetische Körper, Susceptibilität 406.
Dichte des Kohlenoxyds, der Kohlensäure und des Stickoxyduls 139.
Diffusion von Gasen durch Gelatine 619.
Drehung der Flüssigkeiten und Temperatur 125.
— organischer Verbindungen 490.
—, Steigerung 559.
Dynamomaschine 231.
Eisen, Passivität, kritische Temperatur 648.
Effluvium, Wirkung auf Luft, Ozonbildung 283.
Elektricität, die 62.
— und Anwendung 462.
—, Ausströmen, unipolares in Vacuumröhren 445.
—, Drehung der Polarisationsebene durch gedrillte Körper 406.
— - Entladungen, die 383.
— - - - Figuren auf photographischen Platten 335.
— - — durch Flammengase 647.
— - — in Gasen, Theorie (O.-M.) 477. 493.
Elektricität, Entladungen in Gasen und Wechselströme 655.
— - — durch Licht 24. 64.
— - —, Rotationen 363.
— - —, Schichtung 551.
— - —, durch Spitzen 138. 305.
— - —, Wärmeentwickelung 403. 457.
— - Entwickelung beim Contact von Metallen 394.
— - — direct durch Wasserkraft 376.
—, Grundgesetze 102.
—, Ladung frischer Gase 239.
— - Lehre 537.
— - Leitung, Aenderung durch elektr. und akust. Schwingungen 306.
— - — der Elektrolyte 463. 644.
— - — verdünnter Lösungen bei 100^0 387.
— - — von Metallhäutchen im Magnetfelde 292.
— - — der Mineralien 475.
— - — des Stahls 457.
— - — und Wärmeleitung von Metallen und Temperatur 451.
— - — des Wismuths und Durchsichtigkeit 247.
— und Magnetismus, elementare Vorlesungen 241.
— —, Lehrbuch 77.
— und Sauerstoff der Gewässer (O.-M.) 661. 675.
— - Wellen, Absorption durch Wasser 523.
— - —, Demonstration 345.
— - —, Indicator 86. 571.
— - —, Messung durch Interferenzröhren 487.
— - —, totale Reflexion 265.
— - — durch Spalten 421.
— - Widerstand beim Contact desselben Metalles 533. 691.
— - — zwischen Stahlkugeln 433.
Elektrische Bahnen, Störungen von Observatorien 332. 437.
— Bogen 34. 79. 253.
— —, akustische Erscheinungen 253.
— —, Potentialdifferenz 79.
— Endosmose 131.
— Spitzenwirkung 138. 305.
Elektroden, Temperatur 110.
Elektrolumineszenz verdünnter Gase 39.
Elektrotechnik, Einführung 114.
—, Experimentalvorlesungen 399.
Energie, chemische und Lichtenergie 579.
—, die Erhaltung 633.
Entladungsröhre als Wellenindicator 571.
Experimentalphysik 153. 361.
Fahrenheitgrade, Umrechnung 16.
Farbe der Meere und Seen (O.-M.) 169.
— - Photographie, nach Lippmann 682.
— —, Zenkersche Plättchen 427.
— des Wassers 163. 225.
Flammengase, Elektricitätsentladung 647.
Fluorescenz und Aktinoelektricität 330.
— und chemische Constitution 1. 17. 29. 41.
Funken, elektrischer, abkühlende Wirkung 679.
— —, Constitution 48.
— — und elektromotorische Kraft 231.
Gase, Brechung und Druck 291.
—, Eigenschaften 686.
—, Filtriren durch heifses Platin 10.
—, Geschwindigkeit reagirender Molekeln 59.
— - Glühlicht 69.
— - Theorie, kinetische 59.
—, Wärmeleitung bei verschiedenen Drucken 224.
Gefrierpunkt - Bestimmung in verdünnten Lösungen und Lösungstheorie 656.
— und Ueberschmelzung 150.
Gravitation, Ausbreitung 678.
— Theorie 524.
Härte der Metalle und des Stahls 86.
Indicator für Drehfelder und Wechselstromspannungen 647.
— für Elektricitätswellen 86. 571.
Johanniskäferlicht und photographisch wirksame Strahlungen 204.
Ionen-Geschwindigkeit in Gasen 604.
— - — und Wiedervereinigung durch Röntgenstrahlen 105.
Kälteerzeugung, Geschichte und Theorie 512.
Kanalstrahlen, Ablenkung 208.
— im Magnetfelde 683.
Kathodenraum, dunkler, Widerstand 454.
Kathodenstrahlen, Ablenkung, magnetische 680.
— Abstand, kritischer 254.
— Abstofsung und Richtung 25.
—, Beschaffenheit 53. 72. 111. 155.
—, Deflexion und Natur 111.
—, elektrische Wirkung auf Luft 98.
—, — Zerlegung 400.
—, elektrostatische Eigenschaften 216.
—, Geschwindigkeit im elektrostatischen Felde 264.
—, Interferenz 588.
—, parallel zur elektr. Kraft 509.
—, Reflexion 558.
— als Strombahn 607.
—, Structur und Lenardsche Strahlen 33.
—, Theorie (O.-M.) 477. 493.
— in Wechselfeldern 329.
Kinetische Naturlehre 308.
Kohlensäure, Emission und Absorption ultrarother Strahlen 273.
Krystalle, physikal. Eigenschaften 513.
Krystallinische Flüssigkeiten, Eigenschaften 265.
Längenänderungen, anomale, bei der Recalescenz 666.
—, verschiedene eines cylindrischen Organs 311.
Licht - Absorption im Magnetfelde 506.
— - — und photoelektrische Ströme 178.
— - Emission im Magnetfelde 216. 313. 356. 432. 487.
— - Energie und chemische Energie 579.
—, Reflexion von Wasserwellen 168.
—, sichtbares und unsichtbares 682.
Light visible and invisible 256.
Luce, fenomeno elettromagnetico 218.
Luft - Strahlen, optische Untersuchung 439
— - Widerstand, Messungen 557.
Magnete, von der Temperatur unabhängige 163.
Magnetisirungszahl der Flüssigkeiten 277.
Magnetische Kraftfelder 128.
Magnetism, treatise 501.
Magnetismus, Eindringen in Eisen 576.
—, — in Voll- und Hohlringe 393.
— und Kanalstrahlen 683.
— und Kathodenstrahlen, kritischer Abstand 254.
— und Lichtabsorption 506.
— und Lichtemission 216. 313. 356. 432. 487.
—, mechanische, physikalische und chemische Wirkung 233.
—, Messung durch Flüssigkeitsstrahlen 196.
— des flüssigen Sauerstoffs 522.
— und Structur des Eisenbleches 439.
— der schwarzen Thongefäfse 138.
Magnetostriction 690.
Materie, Constitution 621.
Membranen, halbdurchlässige 535.
Metalle, thermische und elektrische Leitung 451.
Milchsaft, Gerinnung 470.
Momentphotographie 334.
Nickelstahl, Ausdehnung beim Abkühlen 324.
Niederschläge, mechanische, Mechanismus 463.
Normalelement von Weston 632.
Oberflächen-Spannung 419.

Occlusion von Wasserstoff und Sauerstoff in Palladium 259.
— — — in Platinschwarz 34.
Phosphorescenz und Kathodenstrahlen, Nachwirkungen 192.
— von Mineralien durch X-Strahlen 271.
Photoelektrische Ströme und Lichtabsorption an der Kathode 178.
Photographie, farbige, nach Lippmann 682.
—, —, Zenkersche Plättchen 427.
—, Handbuch 297.
—, Jahrbuch 695.
Photographische Bilder, optische Verstärkung 183.
— - wirksame Emanationen 204. 239. 370.
Physik, Fortschritte 344.
—, Lehrbücher 206. 230. 563. 609.
—, theoretische, Vorlesungen 694.
Polarisation, galvanische, in alkoholischen Lösungen 306.
Potentialgradient in Geisslerschen Röhren 151.
— an Metallelektroden bei Entladung durch X-Strahlen 381.
Propädeutik, physikalisch-chemische 563.
Pyrrhotin, magnetische Eigenschaften 388.
Randwinkel zwischen Krystall und Lösung des Alauns 607.
Recalescenz von Eisen und Stahl, Längen- und Temperaturänderung 666.
Reibung, innere, fester Körper 125.
Reststrahlen des Steinsalzes und Sylvins (O.-M.) 185.
Röntgenstrahlen, Absorption, atomare 73.
—, aktinoelektrische Wirkung 357.
—, Entladungen, Potentialgradienten 381.
— und Gas-Ionen 105.
— und Keimung 283
— und Osmose 299.
—, Polarisation, Nichtexistenz 504.
— und Schlagweite der Funken 204.
—, transformirte 347.
— in undurchlässigen Röhren 380.
—, Ursprung 227.
—, Wärmewirkung 124.
Rufs, Absorption für strahl. Wärme 298.
—, Eigenschaften 10.
Salze der Alkalien, kathodisch gefärbt 103. 219.
— — —, photoelektrische Eigenschaften 103.
Sauerstoff flüssiger Susceptibilität 522.
Schiefsversuche gegen plastischen Thon 47.
Schmelzpunkt der Aluminium-Antimon-Legirung 411.
— und Druck 387.
— organ. Verbindungen 144.
— des Silbers und Goldes 227.
Schwarze Körper, Energie-Spectrum 457.
Schwingungszahlen hoher Töne 469.
Spaltwirkungen, elektrodynamische 421.
Spectra, Leuchten und Stromstärke 444.
— schwarzer Körper, Energievertheilung 457.
Stahl-Nickel-Legirung geringer Ausdehnbarkeit 15. 40.
Stimmplatten für hohe Töne 516.
Strahlen des Wassers und Atmosphärendruck 99.
Strahlung von Metallen und anderen Körpern 370.
— und Stromintensität 444.
— von Thor und dessen Verbindungen 239.
— des Urans, entladende Wirkung 151.
Susceptibilität diamagnetischer und schwach magnetischer Körper 406.
Temperaturen, hohe, durch Aluminium 492.
— - Messung durch Interferenz 227.
Teslaströme, Wirkung auf Dämpfe 695.
Thermometer, akustisches 143.
Tropfelektroden und Flammen als Collectoren 527.
Ultrarothes Spectrum, Absorption durch CO_2 und H_2O 273.
Unterkühlte Flüssigkeiten, Kerne und Temperatur 328.
Uranstrahlen, entladende Eigenschaften 151.
Ventilwirkung in Entladungsröhren 115.
Vocale, photographische Untersuchung 608.
Wärme-Emission des Steinsalzes 342.
— bei Entladung von Condensatoren 405. 457.
— - Leitung des Eises 98.
— - — verdünnter Gase 224.
— - — und Temperatur 184.
—, specifische, einiger Elemente 420.
—, —, der Metalle bei niederen Temperaturen 446.
—, — und Temperatur 71.
— - Strahlen von grofser Wellenlänge (O.-M.) 185.
— - — grofser Wellenlänge, Absorption 273.
Wasserdampf und Kohlensäure, Emission und Absorption ultrarother Strahlen 273.
Wasser, Färbung durch Eisen und Humus 163.
—, —, Theorie 225.
Wasserstoff, flüssiger 301.
—, —, Siedepunkt und Dichte 341.
Wechselstrom-Messungen und magn. Messungen 166.
— - Spannungen, Indicator 647.
—, zum Studium elektr. Gasentladungen 655.
—, Umwandlung in Gleichströme 91.
Wellen, akustische, Dispersion 534.
Westonsches Element 632.
Wolken, Wiederbildung durch Lösungen und Elektricität 395.
Zeeman-Effect 216. 313. 356. 432. 487.
Zenkersche Plättchen in Farbenphotographien 427.
Zerstäubung, elektrische, glühenden Platins 643. 695.

Chemie.

Aethylschwefelsäure aus Koksofengas 278.
Aldehyde, Synthese 330.
Alkohol, künstlicher 278.
Aluminium, neue Schwefelverbindung 516.
Ammoniake, Oxydation durch Bodenfermente 205.
Argon in Erdemanationen 347.
Atomtheorie, Daltonsche, Entstehung 525.
Brennstoffe, chemische Technologie 63.
Brom und Wasserstoff, Verbindung durch Licht bei hoher Temperatur 318.
Calcium, Darstellung 421.
— - Hydrid 463.
Carbide der Alkalien 220.
— der Metalle 115.
Carubinose 113.
Cellulose - Gährung und Ferment 295.
Chaetopterin und Bonellin, chlorophyllähnliche Farbstoffe 193.
Chemie, anorganische, Bedeutung 637. 651.
—, Jahrbuch 50.
—, Lehrbücher 14. 90. 102. 113. 153. 194. 309. 375. 409. 424. 450. 462. 538. 574.
Chemische Energie und Lichtenergie 579.
— Reactionen und Temperatur 619.
— Zersetzung durch elektr. Schwingungen 311.
Coronium in Solfatara-Gasen 528.
Dämpfe, Leuchten durch Teslaströme 695.
Diamanten, Herstellung in Silicaten 279.
Diastase, chemische Beschaffenheit u. Wirksamkeit 266.
Eisen, Passivität, kritische Temperatur 648.
Elektrolyte, Leitvermögen 463. 644.
Entzündlichkeits-Grenze brennbarer Dämpfe 372.
Enzyme der Cellulose 241.
—, Hydrolyse, umkehrbare 644.
Enzyme, proteolytisches, in Nepenthes 229.
Erdöl, Entstehung 391.
Etherion, neues Gas 611. 635.
Explosion, Zersetzung von Nitroverbindungen 534.
Farbe und Constitution organ. Verbindungen 479. 495. 505.
Feuererzeugung, älteste Methode 448.
Flammenbeleuchtung, neuere Entwickelung 555.
Fluorenscenz und chemische Constitution 1. 17. 29. 41.
Gährkunde, neue Wege 385.
Gährungschemie, Fortschritte 603. 615. 628.
Gas, Geschwindigkeit reagirender Molekeln 59.
— - Glühlicht 69.
Gold, wässerige Lösungen und -Purpur 440.
Grubengas, Explosion durch Elektricität 293.
— und meteorologische Erscheinungen 488.
Halogene, quantitative Trennung durch stufenweise Oxydation 441.
Helium, endotherme Verbindung in Mineralien 192.
Indigo-Gährung und Indigo-Pflanzen 585.
Isomorphe Salze, Krystallform und Atomgewicht 87.
Katalytische Wirkung des Luft-Sauerstoffs auf Natriumsulfit 667.
Kohlenhydrate, nitrirte 164.
Kohlensäure, krystallisirte 412.
Krypton, neuer Bestandtheil der Luft 337.
Lavoisiersche Theorie, Einführung in Deutschland 36.
Leptomin 436.
Licht, Wirkung auf Schwefelkohlenstoff 357.
Metargon, neuer Luftbestandtheil 349.
—, Spectrum 375. 399.
Milch, Salzgehalt 458.
Mineralöl-Chemie 130.
Moleculargewichts-Bestimmung, neues Verfahren 584.
— - —, Praxis 166.
Nahrungsmittel, vegetabilische, Wandtafeln 27.
Natriumsulfit, katalytische Wirkung des Sauerstoffs 667.
Neon, neuer Luftbestandtheil 349.
Nitrirte Kohlenhydrate 164.
Nitroverbindungen, explosive Zersetzung 534.
Oxydasen und Guajakreaction 436.
Oxydation, stufenweise, mit einem Oxydationsmittel 441.
Ozon, Bildung durch Effluvium 283.
—, flüssiges, Siedetemperatur 491.
Palladium, Occlusion von Wasserstoff und Sauerstoff 259.
Phosphor, Leuchten und Sauerstoff 433.
Platinschwarz, Occlusion von Wasserstoff und Sauerstoff 34.
Polonium, ein neues, Uranstrahlen aussendendes Metall 491.
Proteinstoffe, Klassification 314.
Purpur-Kunde 586.
Quarz, Lösung und Fällung 358.
Salpeter-Bildung und Bodenfeuchtigkeit 103.
Sauerstoff - Entwickelung bei Reductionen 293.
— - Zehrung der Gewässer und Elektricität (O.-M.) 661. 675.
Säuren, Affinität und Geschmack 671.
Schwefelkohlenstoff, Verbindung mit Sauerstoff im Licht 357.
Spectra, Emissionssp., farbige Abbildung (O.-M.) 465.
Stickstoff, Modification in der Atmosphäre 446.
Synthese organischer Verbind. durch Effluvium 51.
Tannin, optisches Verhalten 204.
Wasser-Analyse, mikroskopische 669.
Wasserstoff, flüssiger 301.
— und Salpetersäure 564.

Wasserstoff und Sauerstoff, Occlusion 34. 259.
Zymohydrolyse, umkehrbare 644.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Aetna, Lehrgedicht 462.
Algérie 362.
Amazonas-Devon 330.
Anatolien, Paläontologie und Geologie 458.
Antarktis 472.
Archaeopteryx, Brustbein, Schulter, Becken 55.
Archinolemur, neues, tertiäres Säugethier 667.
Arendsee, Temperaturen 25.
Basalte, norddeutsche des Weser-Gebietes 249.
Bellerberg, Ettringer, Vulkan des Laacher Seegebiets 407.
Braunkohle, Mikroorganismen 653.
Cephalopoda, fossil in British Museum 514.
Cordillere, argentinisch-chilenische, Expedition 332.
Ecuador 345.
—, Vulkanberge 201.
Eis, Bewegung und Structur in Grönland 365.
Eisen-Farben der Sedimente 510.
Eisennickel-Legirung, Mikrostructur 451.
Erdbeben in Bayern 228.
—, Beobachtungen 525.
— der Schweiz 1896 240.
Erdkunde 101. 130.
Erdöl, Entstehung 391.
Erdrutsche in Odessa 267.
Erosion und Corrosion in Flüssen 255.
Eruptivgesteine des Kristiania-Gebietes 429.
Farben der Sedimente 510.
Fergusonit, Helium-Verbindung 254.
Flammen im Vesuv-Krater 511.
Franz-Joseph-Land, Geologie 246.
Fuller-Erde 559.
Funafuti, weitere Bohrungen 671.
Gebirgsdruck 31.
Geological Survey of Maryland 409.
— — Report 269.
Geologie, Begründer 90.
—, Katechismus 450.
Geologische Ergebnisse einer Forschungsreise zum Tapajos-Flufs 438.
— Wand im Humboldtshain 513.
Gesteinslehre, Elemente 424.
Gesteinsmassen, Schmelzen und Verfestigen unter Druck 11.
Grönlands Inlandeis 365.
Harz, Schichtenfolge und Tektonik 501.
Hunsrück 398.
Korallen-Inseln, Bildung 326.
—-— Bohrungen 671.
— -Riffe, Bau auf Samoa 14.
—-—, Geologie 103.
Kreide-Fossilien aus Kamerun 435.
Kristiania-Gebiet, Eruptivgesteine 429.
Krystall-Formen, reciproke 62.
—, Translationen und verwandte Erscheinungen 381.
Laacher Seegebiet, Vulkan Bellerberg 407.
Laven, Temperatur 73.
Limane Südrufslands 311.
Manganerz des Amazonasgebietes 395.
Mensch, fossiler und Rassen 217.
Meteoreisenstudien 111.
Militär-geographisches Institut, Mittheilungen 461.
Mineralien, Bestimmung 361.
—, tabellarische Uebersicht 322.
Mineralogie und Geologie, Bilder 296.
Moränen, ostpreufsische, Entwickelung 100.
Mortirolo-Thal, Gequetschte Gesteine 31.
Muschelkalk-Geschiebe von Neubrandenburg 421.
Natronthal, ägyptisches, Geochemie 434.
Paläozoische Faunen Amerikas 48.
Petroleum, Entstehung 391.
Pfahlbäuerin, Büste 553.
Quarz, Lösung und Fällung 358.
Rubin und Sapphir 142.
Sedimente, Eisenfarben 510.
Seen, baltische 332.
—-Studien 281.
Silicati, Introduzione 574.
Silicatgesteine und Meteorite 309.
Solfatara-Gase, Coroniumgehalt 528.
Spaltbarkeit der Phylladen und Schiefer 342.
Steinkohle, Bacteriaceen 653.
Steinzeit, Büste einer Frau 553.
Tapire, Vorfahren, Zahnsystem 51.
Temperatur der Quellen Oberbayerns 318. 490.
Thierfährten in Thüringen 395.
Torflager, neue Conifere 335.
Transgression in Amerika 48.
Vesuv, Vulkanische Flammen 511.
Vulkan-Berge von Ecuador 201.
—, mittelamerikanische, Anordnung 294.
—, Unabhängigkeit von Spalten 443.
Vulkanische Ausströmungen, Argongehalt 279.
— Flammen im Vesuv 511.
Zähne, menschenähnliche aus dem Bohnerz 519.

Biologie und Physiologie.

Accommodation der Reptilienaugen 235.
Ameisen und Bienen, psychische Qualitäten 315.
Anaesthetica, Wirkung auf Protoplasma 422.
Année biologique 219.
Anthropologie, Centralblatt 298.
Athmung der Dekapoden 100.
— beim lungenlosen Spelerpes 422.
Aufrechtsehen der Retinabilder 196.
Augen, Accommodation bei Reptilien 235.
—, Adaptirung und Sehschärfe 696.
—, blinder Fleck, Sichtbarkeit 464.
Auslese, natürliche, Einwände 675. 688.
Befruchtung, directe bei Kreuzbefruchtern 461.
— und Vererbung 157. 173. 186. 197. 213. 221.
Betriebsstoffwechsel der Pflanzen 350.
Bewegungen, schnelle, willkürliche 459.
Bewusstsein und Hirnlocalisation 682.
Bienengift und Schlangengift 144.
Biologie des Meeres 642.
Biologische Station Plön, Berichte 375.
Biomechanik 668.
Blinder Fleck, Sichtbarkeit 464.
Blut, Giftigkeit in neugeborenen Hunden 28.
—-körperchen und Hautreizung 168.
— der Meeresthiere, osmotischer Druck 155.
Brasilien, Urbewohner 361.
Carcinus Maenas, Athmung 100.
Centralnervensystem, Interferenzen 35.
Chronophotographie zum Studium der Bewegungen 378.
Darwin und nach Darwin 195.
Darwinismus 473.
Eier des Seeigels, Zerschnürung 431.
—, Ueberpflanzung und Entwickelung im Pflegemutter-Uterus 152.
Farben-Blindheit, künstliche 335.
—-—, totale 307.
—- Wahrnehmung, Theorien 684.
Fische, Verdauung und Stoffwechsel 161.
Flacker-Photometer, zur Untersuchung Farbenblinder 382.
Flackern, quantitative Untersuchungen 576.
Geruchsorgane der Höhlenfauna 680.
Geschlecht, willkürliche Bestimmung 410.
Geschmack-Organ der Schmetterlinge 61.
—, saurer und Affinität der Säuren 671.
Gestation, the span of 398.
Harn, moleculare Concentration 39.
Haut-Sinn, Zeitdifferenzen 232.
—, Tastpunkte 126.
Hemmungen im Centralnervensystem 35.
Hirnlocalisation 682.
Höhenklima und Stoffwechsel 180.
Hungern, halb oder ganz enthirnter Thiere 319.
Hydatina senta, Befruchtung durch die Wandung des Geschlechtsapparates 153.
Hydra, Experimente 366.
Insecten, pflanzenfressende, Nahrung 299.
—, schädliche, Ueberwinterung 80.
Ionenwirkungen, physiologische 87. 331.
Kreuzungen, verschiedener Mausrassen 451.
Krystalllinse, diosmotische Eigenschaften 395.
Lab-Ferment, Wirkungen 217.
Lichtempfindungs-Organe bei Amphioxus 343.
Malaria 411.
Meere, thierisches und pflanzliches Leben 642.
Mehlwurm, Verdauung 447.
Muskel, Athmung 499.
—, osmotische Eigenschaften 559.
—-Thätigkeit, chronophotographische Studien 378.
Myzostoma glabrum, Befruchtung 355.
Nerven, Quellungen 299.
—-Strom axialer und Neuron 573.
—-Zellen, Aenderung durch Thätigkeit 64.
Netzhaut, blinder Fleck, Sichtbarkeit 464.
Orthogenesis der Schmetterlinge 622.
Parthenogenesis bei Antennaria 443.
Paussus turcicus, Biologie 582.
Physiologische Notizen 410.
Plasmolyse an Amoeben 25.
Protozoen, Krankheitserreger 333.
Psychologie, physiologische 438.
Psychologische Beobachtungen an Thieren 271.
Radfahren, Gaswechsel bei demselben 279.
—, Kraftverbrauch 657.
Reflexbogen, Reizleitung 343.
Regeneration bei Allolobophora 136.
— bei Naiden 467.
— und Selbstamputation der Regenwürmer 95.
Salm, Biologie 459.
Schilddrüse, Bromgehalt 364.
Schmetterlinge, Geschmacksorgan 61.
—, Orthogenesis 622.
— als Pflanzenbefruchter 156.
Schöpfungsgeschichte, natürliche 410.
Seelenleben der Thiere 206.
Sehschärfe hell- und dunkeladaptirter Augen 696.
Sinnesphysiologie der Haut 126. 232.
Spermatozoen, unbewegliche 324.
Stärke, Verdauung in gemischter Kost 585.
Stoffwechsel im Höhenklima 180.
Temperatur des Körpers nach Abkühlen 372. 528.
— der niederen Säugethiere 43.
Tenebrio molitor, Larve, Verdauung 447.
Tod, Bedeutung bei niedrigen Organismen 531.
Transplantationen an Hydra 366.
— an Lumbriciden 4. 20.
Uterus, pflegemütterlicher und Eientwickelung 152.
Variationen, Entstehung 675. 688.
Verdauung beim Mehlwurm 447.
— der Stärke in gemischter Kost 585.
Vocale, photographische Untersuchung 608.
Wärme, Vertheilung im Warmblüter bei Abkühlung 372. 528.
Zelltheilung, Experimente 431.

Zoologie und Anatomie.

Abstammung der Säugethiere 633.
— der Vertebraten 250.
Acanthobdella peledina 606.
Amitose, regenerative 294.
Anatomie, vergleichende, der Wirbelthiere 450.
Aquarien und Terrarien 102.
Arterien-Varietäten des menschlichen Armes 306.
Auge, Facetten-, der Ephemeriden 275.
Bilderatlas der Zoologie 113.
Blattschneiderameise Sauva 636.
Blutgefäfssystem von Salamandra, Triton und Spelerpes 422.
Blutparasiten der Vögel 630.
Carcinus maenas, Nervensystem 122.
Chaetogaster diaphanus, Knospung 467.
Chromosomen, Zahl beim Menschen 126.
Cikade, siebzehnjährige 691.
Craspedomonaden 322.
Crepidula, Entwickelungsgeschichte 570.
Cysticercus im Maulwurf, knospender 228.
Eier der Hühner, Gewichte 376.
Entwickelung von Froschlarven und Centralnervensystem 263.
Entwickelungsgeschichte, Grundrifs 384.
— des Menschen 490.
Entwickelungsmechanik, Grundrifs 74.
Faune de France 575.
Fixirungsflüssigkeiten 407.
Floh, Phylogenese 35. 620.
Frosch, Anatomie 154.
Gliedmafsen, Umformung bei höheren Thieren 346.
Halictus, Lebensgeschichte 112.
Hämatozoen bei Vögeln 630.
Hausthiere, afrikanische Elemente 267.
Hering, Localformen und Wanderungen 483. 497.
Höhlenfauna, Geruchsorgane 680.
Insecten, Farbenpracht 90.
Käfer, exotische 51.
Kopfhomologien 250.
Krebse, Stirnbreite, Variationen 675. 688.
Limax maximus, Larvenperiode 435.
Maus, die 609.
Megatherium, lebender Vertreter 684.
Menschen, Wachsthum 142.
Mikrosklerometer 240.
Mikroskop und Anwendung 438.
Mikroskopische Arbeiten, Tabellen 426.
Misumena nepenthicola 504.
Modderula 240.
Muschelthiere, Verbreitung 193.
Museums, Essays on 346.
Naiden, Regeneration 467.
Nervensystem und Larvenentwickelung 263.
Notornis Mantelli, viertes Exemplar 648.
Palolowurm 448.
Papageien, sprechende 647.
Parasiten von Acanthometriden 139.
— der Termiten 107.
Peneroplis 333.
Polydactylie beim Pferde 488.
Puliciphora, flohähnliche Fliege 35. 620.
Regenwürmer, Regeneration 95. 136.
Rippen der Fische und Amphibien 70.
Rotiferen, dänische, Fortpflanzung 404.
Rückgrats- und Schädelhöhle 511.
Sackspinner, Raupen 115.
Salm, Lebensgeschichte 459.
Säugethiere, Abstammung 633.
Schmetterlinge, Orthogenesis 622.
Schneckengehäuse, Homoeogenesis 447.
Schwimmvögel, deutsche 587.
Seeschlange, Naturgeschichte (O.-M.) 486.
Seidenwurm, wilder und domesticirter 645.
Sinnesorgane, Asymmetrie 61.
Spinne in Nepenthuskannen 504.
Stethopatidae 620.
Termiten, Beobachtungen u. neue Arten 359.
Trichonympha 107.
Verbreitung der Schalthiere im Nordatlantic 193.
— der Thiere auf hoher See 255.
Vögel, Badens, Katalog 384.
—, Bilderatlas 362.
—, der, und sein Leben 153.
— Mitteleuropas 130.
Wirbelthiere, Abstammung 250.
Zelle und Gewebe 538.
Zierfische, fremdländische 38.
Zoologie, Lehrbuch 230.
Zoologische Ergebnisse der Grönlandexpedition 694. Forschungsreise nach Molukken 26.
— Literaturbericht 127.
— Praktikum 634.
Zoology, Textbook 183.

Botanik und Landwirthschaft.

Ackerbau, Urgeschichte 310.
Agronomico Instituto do S. Paulo 539.
Algen, Kulturbedingungen 561.
Alpenpflanzen in Gartenkultur 694.
Alpine Pflanzen, künstliche Hervorrufung 485.
Ameisenpflanze, brasilianische 116.
Ammoniak, Oxydation durch Bodenfermente 205.
Amphicarpaea Monoica 242.
Argon im Pflanzenkörper 131.
Aristolochien, Blütheneinrichtungen 489.
Bacterien mit assimilirenden Pigmenten 104.
— und Eumyceten 346.
— im lebenden Pflanzengewebe 101.
— der Steinkohle 653.
—, System 37.
—, Vorlesungen über B. 207.
Baumwuchs und Witterung 109.
Befruchtung, directe, bei Kreuzbefruchtern 461.
— durch Fledermäuse 259.
— durch Schmetterlinge 156.
Betriebsstoffwechsel der Pflanzen 350.
Bezoar aus Pflanzen 247.
Blüthenbiologie, Handbuch 575.
Boden-Fermente, Oxydation von Ammoniaken 205.
—, Fruchtbarkeit und Steine 536.
Botanica Opera di Aldrovandi 297.
Botanik, Lehrbücher 143. 231. 310. 473. 525.
Brotversorgung 588.
Centrosom bei Dictyota 488.
— bei Pflanzen 417.
Ceratification bei Myxomyceten 633.
Characearum Synopsis 167.
Chlorophyll-Bildung, Einfluss des Sauerstoffs 165.
—, Function und Cytoplasma 32.
— bei Lichtabschluss 524.
— - Körner, isolirte, O-Ausscheidung 308.
Cyclamen, Monographie 270.
Cytologische Studien 257.
Diastase, regulatorische Bildung durch Pilze 396.
Diatomeen, Bewegung 117.
Dornige Wurzeln 36.
Edelkastanie, Krankheit 409.
Eibe der Vorzeit in Skandinavien 299.
Eisen in Pflanzen 645.
Eiweifs-Bildung beim Keimen der Zwiebel 608.
— — — in der Pflanze 220. 256. 668.
— - Stoffe, Umsatz in der lebenden Pflanze 83.
Elektricität und Keimung 319.
Elektrisches Licht und Vegetation 196.
Endosperm, Entleerung von Hordeum bei Keimung 373.
Enzyme der Cellulose 241.
Enzyme, proteolytisches, in Nepenthes 229.
Eupatorium, Bestäubung 242.
Exoascus deformans 373.
Farnkräuter der Erde 282.
Fettgehalt der Moose 692.
Feuchtigkeit der Luft und Wachsthum der Pflanzen 617.
Flora von China 140.
— von Croatien und Dalmatien 334.
— von Hannover 219.
— der Karpathen, Gliederung 12. 646.
— des norddeutschen Flachlandes 490.
— des österreichischen Küstenlandes 634.
Fungi, Zellwände 423.
Gartenbau in Dresden 334.
Gentiana, europäische Arten 48.
Geocarpie 74.
Geotropische Reizung der Wurzeln und chemische Aenderung 289.
Halbschmarotzer, grüne 144.
Hauptsprofs, Ersetzung 331.
Hausschwamm, zweite Sporenform 336.
Hefe, Verbreitung durch Insecten 11.
Indigo-Gährung und Indigo-Pflanzen 585.
Kampfbuch gegen Feldfrucht-Schädlinge 271.
Karpathen, Pflanzenverbreitung 12. 646.
Käse, Reifung durch Enzyme 232.
Keimfähigkeit der Samen bei sehr tiefen Temperaturen 205.
— der Wintersporen von Rostpilzen 436.
Keimung und Elektricität 319.
— und Moleculargewicht 61.
— und X-Strahlen 283.
Kiefernadeln, Wachsen 230.
Kleistogamie von Cistus 551.
Knöllchenbacterien, Anpassung an Leguminosen 307.
Kupfersalze, Giftigkeit 681.
Lathraea Squamaria, Blätter 112.
Lemnaceen, nordamerikanische 586.
Licht, blaues, und Assimilation 149.
Ligningehalt der Nadelhölzer 127.
Lijer, eine Maiskrankheit 206.
Lupine, Einfluss der Mineralsalze 128.
Milchsaft, Function 49.
Missouri Botanical Garden 425. 659.
Mohrrübe, Veredelung 574.
Moleculargewicht, mittleres der keimenden Samen 61.
Moose, Fettgehalt 692.
Myrmecophilie 582.
Myxobacterien 338.
Myxomyceten, Ceratofication 633.
Nectarien, chemischer Nachweis 696.
Nepenthes, proteolytisches Enzym 229.
Nostoc punctiforme, Kultur mit Glucose 153.
—, Wachsen im Dunkeln 524.
Nutation von Helianthus annuus 560.
Oel, Bildung in Pflanzen aus Zucker 236.
Ornithophilie der chilenischen Flora 408.
Pflanze, die 77.
Pflanzen Deutschlands 384.
— - Familien, natürliche 514.
— - —, Vergleichung 501.
— - Leben 322.
— - Leim 448.
Pfropfung, gemischte 88.
— von Mohrrüben, Veredelung 574.
Phosphorsäure im Bodenwasser 524.
Pilz in Drüsenhaaren der Anemone 347.
—, Fortpflanzung 508.
— - Sammeln, Anleitung 183.
—, Zellwände 423.
Plankton, pflanzliches 56.
Plantae Europaeae 624.
Plasmahaut 280.
Plasmodium eines Schleimpilzes, Eigenschaften 26.
Ranken- und Schlingpflanzen 567. 577.
Rhizoctonia Strobi 268.
Rhizome, Tiefenwachsthum 657.

Röntgenstrahlen, Wirkung auf Pflanzen 194.
Rost des Getreides in Schweden 251.
— - Pilze, Keimkraft der Wintersporen 436.
Salpeterbildung und Bodenfeuchtigkeit 103.
Salpetersäure, Aufnahme der Pflanzen 535.
Salze und Bau der Pflanzen 344.
Samen, keimende, Moleculargewicht 61.
Schädlinge des Obst- und Gartenbaues 610.
Schleimzellen der Malvaceen-Blätter 512.
Schwebeflora der Seen 56.
Sclerotienkrankheit der Erlenfrüchte 280.
Sinnpflanze, Bewegung in Wasser 360.
Spaltöffnungen der Blumenblätter, Function 100.
—, physiologisches 455.
Spirogyra nitida 241.
Spitz-Ahorn, Empfindlichkeit gegen Schlag 364.
Sprofsrichtung und Temperatur 392.
Stärkekörner 621.
—, Quellen 16.
Steine und Fruchtbarkeit des Bodens 536.
Stickstoff-Ernährung der Pflanzen durch Amine etc. 382.
Stoffwechsel der Pflanzen 350.
Sumpf- und Wasserpflanzen 155.
Syllabus der Pflanzenfamilien 462.
Systematik der Pflanzen, geographisch-morphologische 369.
Teratologie bei Pflanzen 461.
Transspiration im Tropenklima 218.
Tricholoma nudum, Kulturversuche 320.
Tropische Insolation, Wirkung auf Pflanzen 62.
Turgor und Nährsalze 181.
Verdunstung der Pflanzen, Messung 476.
Verletzungen u. Wachsthum d. Pflanzen 189.
Viscum album, Ruheperiode u. Keimung 268.
Volksbotanik 114.
Wachs, Ausscheidung in Zellen 165.
Wachsthum der Pflanzen in Tropen und in Mitteleuropa 382.
Wald-Bäume, Leben 103.
— und Bodenwasser 397.
Wärme- und Lichtstrahlen, Wirkung auf Pflanzen 73.
Wasser-Analyse, mikroskopische 669.
— - Ausscheidung der Pflanzen 40.
— - Menge und Kulturpflanzen 452.
Wassernufs, Eisengehalt 52.
Wurzeln, Absorption organischer Stoffe 140.
—, dornige 36.
—, geotropisch gereizte, chemische Veränderung 289.
—, Wachsthum und Medium 501.
— der Waldbäume, Entwickelungsperioden 564.
Zell-Häute, pflanzliche 380.
— - —, Histologie 7.
— - Wände der Pilze 423.
Zwiebel, Keimung und Eiweifsbildung 608.
Zuckerrohr, chemisch-physiologische Untersuchung 327.

Allgemeines und Vermischtes.

Biographisch-Literarisches Handwörterbuch 242.
Cohn, Ferdinand †, Nachruf 473.
Deutschthum, Geschichte im Elsafs 297.
Eimer, Theodor †, Nachruf 385.
Expedition, deutsche Tiefsee-Expedition 491. 670.
Flora, Genossenschaft, Sitzungsberichte 683.
Fraas, Oscar †, Nachruf 27.
Genealogie, wissenschaftliche 323.
Geographie, Entwickelung 563.
Geographische Gesellschaft in Greifswald 610.
Gesammelte Schriften Rütimeyers 258.
Grundprobleme der Naturwissenschaft 346.
Gümbel v., Wilhelm †, Nachruf 426.
Jahrbuch der Erfindungen 143.
Kerner von Marilaun †, Nachruf 502.
Leuckart, Rudolf †, Nachruf 242.
Naturforscher-Versammlung 70. in Düsseldorf 525.
— — — Abtheilungsberichte 539. 589.
Polarexpedition, deutsche 475.
Preisaufgaben 131. 156. 184. 247. 259. 272. 284. 336. 348. 387. 452. 611.
Psychologie des Erkennens 334.
Schlesien 282.
Schulbücher 659.
Senckenbergische Gesellschaft, Bericht 167.
Steiner, Biographie 141.
Stumpe, Oscar †, Nachruf 90.
Südpolar-Expedition, wissenschaftlicher Werth 288. 302.
Thüringen 114.
Winnecke, Fr. Aug. Th. †, Nachruf 78.

Autoren-Register.

A.

Abbe, Cleveland, Höhe des Nordlichtes 647.
Abegg, Richard, Farbe der Meere und Seen (O.-M.) 169.
—, Gefrierpunkt-Bestimmungen in verdünnten Lösungen 656.
Abramczyk, Max, Steinsalzwärme 342.
Acloque, A., Faune de France 575.
Albert, Prinz von Monaco, Meteorologische Stationen im Atlantic 167.
Albrecht, G., Die Elektricität 62.
Altum, B., Der Vogel 153.
Ameghino, Fl., Archinolemur 667.
—, Megatherium, lebendes 684.
Ames, J. S., Earhardt, Th. F. u. Reese, H. M., Zeeman-Effect 432.
Anderlini, F. und Nasini, R. 347. 528.
Anderson, William, Zodiakallicht 387.
Andres, Angelo, Sterben niederer Organismen 531.
Antoniadi, E. M., Umdrehungszeit von Venus 325.
Appunn, Ant., Schwingungszahlen 469.
Arnold, Carl, Chemie 424.
Arons, Leo, Wechselcontacte (Cohärer) 499.
Arrhenius, Svante, Elektr. Spitzenwirkung 138.
Ascherson, P., Kleistogamie von Cistus 551.
— und Graebner, P., Flora, norddeutsche 490.
Aschkinass, E. s. Kaufmann, W. 111.
—, s. Rubens, H. 185. 273.
Ashworth, J. Reginald, Von der Temperatur unabhängige Magnete 163.
Aston, E. Frl. s. Guye, Ph. A. 125.
Aubel, van, Edm., Schmelzpunkt der Aluminium-Antimon-Legirung 411.
Auerbach, F., Widerstandsänderung durch Schwingungen 306.

B.

Balcock, S. M. s. Russel, H. L. 232.
Baldi, D., Brom in Schilddrüsen 364.
Barnard, E. E., Astronomische Photographie 625. 639. 649. 664. 673. 685.
Battandier, J. A. und Trabut, L., L'Algérie 362.
Battelli, Angelo, Unipolares Effluvium 445.
Bauer, L. A., Magnetic work of Maryland 182.
Bauer, M., Rubin 142.
Beard, John, Gestation 398.
Beattie, J. C., Widerstand von Metallhäuten im Magnetfelde 292.
Beatty, W. A. s. Kastle, H. G. 318.
Bebber, van, W. J., Wettervorhersage 269.
Bechterew, von, W., Bewufstsein und Hirnlocalisation 682.
Becquerel, Henry und Deslandres, H., Zeemansches Phänomen 313, 487.
Beer, Theodor, Reptilien-Augen, Accommodation 235.
Behrens, W., Tabellen zum Mikroskopiren 426.
Beijerinck, F., Elektrische Leitung der Mineralien 475.
Belar, Albin, Erdbebenbeobachtungen 525.
Belopolski, A., Spectrum von η Aquilae 150.
—, Spectrum von β Lyrae 46.
Benecke, W., Algen-Kulturen 561.
Benham, W. Blaxland, Notornis Mantelli 648.
Berberich, A., Bieliden 601.
—, Doppelsterne 517.
—, Kometen, periodische 1898 23.
—, Leonidenschwarm 565.
—, Nachruf auf Stumpe 90.
—, Nachruf auf Winnecke 78.
—, Neue Planetoiden 261.
—, Planetoid Hungaria 607.
—, Planetoid Witt 529.
—, Sternparallaxen 160.
—, Borneman, Georg und Müller, Otto, Jahrbuch der Erfindungen 143.
Berg, Otto, Schwingungsdauer bei Condensator-Entladungen 444.
— und Knauthe, Karl, Elektricität und Sauerstoffgehalt des Wassers (O.-M.) 661. 675.
Bernstein, Julius, Kathodenstrahlen 25.
—, Reflexbogen 343.
Berson und Süring, Luftballonfahrten 575.
Berthelot, Daniel, Schmelzpunkte des Silbers und Goldes 227.
Berthelot, M., Chemische und Licht-Energie 579.
—, Schwefelkohlenstoff und Licht 357.
—, Wasserstoff und Salpetersäure 564.
Besançon, G. s. Hermite, G. 671.
Bessey, C. E., Falscher Thau 376.
Bethe, A., Nervensystem des Carcinus maenas 122.
—, Psychische Qualitäten von Ameisen und Bienen 315.
Bethge, E., Blutgefäfse und Athmung bei Spelerpes 422.
Bezold, v., Wilhelm, Observatorien und elektr. Bahnen 437.
Biedermann, W., Mehlwurm, Verdauung 447.
Biervliet, van, J. J., Asymmetrie der Sinnesorgane 61.
Biffen, R. H., Milchsaft 49. 470.
Bigelow, S. L., Katalyse bei Natriumsulfit 667.
Biltz, Heinrich, Moleculargewichtsbestimmung 166.
Birkeland, Magnetismus und Kathodenstrahlen 254.
Black, W. S., Regen auf Oceanen 363.
Bley, Franz, Botanisches Bilderbuch 231.
Blondel, A., Elektrischer Bogen 34.
Bloom, S. und Garten, S., Sehschärfe und Adaptation 696.
Blümel, Anton, Entladungsfiguren 335.
Bock, v., M., Chaetogaster, Knospung 467.
Bohn, G., Athmung von Carcinus maenas 100.
Boirivant, Auguste, Hauptsprofs, Ersatz 331.
du Bois-Reymond, R., Seeschlange (O.-M.) 486.
Boltzmann, L., Mechanik 332.
Bonnier, Gaston, Künstliche Alpenpflanzen 485.
—, Sinnpflanze im Wasser 360.
Bordier, H, X-Strahlen und Osmose 299.
Borgert, A., Parasiten von Sticholonche 139.
Bornemann, Georg s. Berberich, A. 143.
Börnstein, R., Elektricitätsmessung im Ballon 51.
Bortkewitsch, von, L., Gesetz der kleinen Zahlen 693.
Bose, Jagadis, Chunder, Drehung der Polarisationsebene elektr. Wellen 406.
—, Totalreflexion elektrischer Strahlen 265.
Bott, A., Cysticercus 228.
Bottazzi, F., Osmotischer Druck im Blut der Meerthiere 155.
Boudouard, P. s. Le Chatelier, H. 372. 463.
Bouilhac, R., Grünes Nostoc im Dunkeln 524.
—, Nostoc-Kultur 153.
Bouty, E., Neue Messung magnetischer Felder 196.
Branco, W., Menschenähnliche Zähne 519.
—, Nachruf auf v. Gümbel 426.
—, Vulkane ohne Spalten 443.
Brandes, W., Flora von Hannover 219.
Branly, Edouard, Contact-Widerstand bei gleichem Metall 533.
Braun, Ferdinand, Elektrische Endosmose 131.
Braun, M., Gliedmafsen 346.
Brauns, Reinhard, Laven, Temperatur 73.
Brenner, Leo, Amateur-Astronomie, Handbuch 681.

Brenner, Leo, Andromeda-Nebel 696.
—, Marskanäle 438.
—, Spaziergänge durch das Himmelszelt 658.
Briot, V., Polydactylie beim Pferde 488.
Broeck, van den, E., Grubengas 488.
Brögger, W. C., Eruptivgesteine 429.
Brown, Horace T. und Escombe, F., Entleerung des Endosperms bei Hordeum 373.
— u. —, Samen und Kälte 205.
Brückner, Ed. s. Hann, J. 101.
Brunhes, Jean, Erosion und Corrosion 255.
Brush, Charles F., Etherion 611.
—, Wärmeleitung der Gase 224.
Büchly, W. s. Kollmann, J. 553.
Bugarszky, Stefan, Harn-Concentration, Bestimmung 39.
Buisson, H., Durchsichtigkeit u. elektr. Widerstand 247.
Burbank, John E., Phosphorescenz von Mineralien 271.
— s. Trowbridge, John 227.
Burch, George J., Künstliche Farbenblindheit 335.
Burckhardt s. Wehrli 322.
Bunte, H., Flammenbeleuchtung 555.
Busch, Fr., Elektrische Grundgesetze 102.
Buschan, G., Centralblatt für Anthropologie 298.
Büsgen, M., Waldbäume 103.

C.

Cailletet, L., Obere Atmosphäre 427.
Cantor, Mathias, Geschwindigkeit der Gasmolekeln 59.
Cantor, M. s. Mehmke R. 659.
Cardani, P., Wärme bei Condensator-Entladung 457.
—, Wärme bei Entladungen durch Elektrolyte 403.
Carnazzi, P., Druck und Brechung der Gase 291.
Centnerzwer, M., Leuchten des Phosphors 433.
Cerulli, A., Marskanäle 291.
Charpentier, Aug., Blinder Fleck 464.
Chester, Grace D., Spaltöffnungen der Antheren 100.
Child, C. D., Potentialgradienten durch X-Strahlen 381.
Chodat, R., Plasmahaut 280.
Chree, Charles, Magnetischer Sturm 207.
Christ, H., Farnkräuter 282.
Chun, Deutsche Tiefsee-Expedition 670.
Cieslar, A., Lignin der Nadelhölzer 127.
Classen, Alexander s. Roscoe, Sir Henry 90.
Clayton, H. H., Temperatur, tägliche Aenderungen 463.
Clifford, J. B., Schleimpilz-Plasmodium 26.
Cohen, E., Meteoreisenstudien 111.
Cohen, E. s. Kohnstamm, Ph. 632.
Cohn, Ferdinand, Die Pflanze 77.
Cohn, Ludwig, Geschlechts-Bestimmung 410.
Colson, Albert, Temperatur und chemische Reactionen 619.
Compan s. Crova, A. 298.
Conklin, E. G., Crepidula, Entwickelung 570.
Conventz, Eibe in Skandinavien 299.
Cooke, Elizabeth, Osmotische Eigenschaften der Muskeln 559.
Copeland, Edwin Bingham, Nährsalze und Turgor 181.
Costantin, J. und Matruchot, L., Kulturversuche mit Tricholoma nudum 320.
Coupin, Henri, Giftigkeit der Kupfersalze für Pflanzen 681.
Couriot, H. und Menier, G., Grubengasexplosion durch Elektricität 293.
Credner, Rud., Geographische Gesellschaft in Greifswald 610.
Crick, G. C., Fossile Cephalopoden 514.
Crismer, L., Mechanische Niederschläge 463.
Crookes, William, Brotversorgung 588.
—, Etherion und Wasserdampf 635.
Cross, Laura B., Bestäubung von Eupatorium 242.
Crova, A. und Compan, Absorption des Rufses 298.
— und Hansky, Sonnenstrahlung auf d. Montblanc 115.
Curie, P. u. S., Polonium 491.
Czapek, F., Geotropisch gereizte Wurzeln 289.
Czuber, Emanuel, Differential- und Integralrechnung 645.

D.

Dafert, F. W., Instituto Agronomico S. Paulo 539.
— und Rivinius, Blattschneiderameise 636.
Daffner, Franz, Wachsen des Menschen 142.
Dahl, F., Koralleninseln 326.
—, Puliciphora 35.
—, Verbreitung der Meeresthiere 255.
Dames, W., Archaeopteryx 55.
Daniel, L., Gemischte Pfropfung 88.
—, Mohrrübe, Veredelung durch Pfropfen 574.
Darwin, Francis, Spaltöffnungen 455.
Dassonville, Charles, Salze und Pflanzenbau 128. 344.
David, Edgeworth, Korallenriffe 103.
David, L., Momentphotographie 334.
Davis, C. H., Störungen durch elektrische Bahnen 332.
Dębski, W. s. Strasburger, E. 257.
Dedekind, Alexander, Purpur 586.
Deecke, W., Muschelkalkgeschiebe 421.
Delacroix, Edelkastanie, Krankheit 409.
Delbrück, M., Gährungschemie 603. 615. 628.
Dellingshausen, Baron K., Kinetische Naturlehre 308.
Demoussy, E., Oxydation von Ammoniaken durch Bodenfermente 205.
Derschau, V., Exoascus deformans 373.
Des Coudres, Th., Versuch mit Lenardschen Strahlen, Geschwindigkeit 264.
Deslandres, H., Astronomische Photographie 113.
—, s. Becquerel, Henri 313. 487.
Deventer, van, Ch. M., Physikalische Chemie 194.
Dewar, James, Flüssiger Wasserstoff 301.
—, Siedepunkt u. Dichte d. flüssigen Wasserstoffs 341.
— s. Fleming, J. A. 522.
Diels, L., Flora von China 140.
Diesselhorst, H. s. Kohlrausch, F. 644.
Dippel, Leopold, Mikroskop 438.
Dorn, E., Cohärer, Beobachtungen 643.
—, Wärmewirkung der Röntgenstrahlen 124.
Dreyer, F., Peneroplis 333.
Drude, P., Absorption elektr. Wellen in Wasser 523.
—, Messung elektrischer Wellen 487.
Drygalski, v., E., Grönlands Inlandeis 365.
Duclaux, E., Atmosphärische Strahlung, Messung 99.
Ducretet, Atmosphärische Entladungen 400.
Duprat, Ch., Sternschnuppenschwarm im December 143.
Durig, A. s. v. Vintschgau, M. 232.
Dürigen, B., Zierfische 38.
Dutoit, Paul und Friedrich, L., Leitfähigkeit der Elektrolyte 463.

E.

Earhardt, Th. F. s. Ames, J. S. 432.
Ebert, H., Kathodenstrahlen in Wechselfeldern 329.
—, Magnetische Kraftfelder 128.
—, Wechselströme und elektrische Gasentladungen 655.
— und Hoffmann, M. W., Indicator für Drehfelder 647.
Ecker, A. und Wiedersheim, R., Anatomie des Frosches 154.
Eder, J. M., Jahrbuch der Photographie 695.
Ehrenreich, Paul, Urbewohner Brasiliens 361.
Eibel, Ernst, Obst-Schädlinge 610.
Eimer, Theodor, Orthogenesis der Schmetterlinge 622.
Ekenstein, van, A., Carubinose 113.
Elster, J. und Geitel, H., Atmosphärische Verticalströme 557.
— u. —, Photoelektrische Ströme und Lichtabsorption 103. 178.
Emden, Luftwogen, Beobachtung 15.
Engler, A., Pflanzenfamilien 514.
—, Syllabus d. Pflanzenfamilien 462.
Engler, C., Erdöl 391.
Erdmann, Hugo, Emissionsspectra 465.
Erhard, Th., Elektrotechnik 114.
Erikson, Jacob, Getreiderost 251.
—, Keimkraft der Rostpilze 436.
Erk, F., Flufsläufe und Wolkendecke 451.
—, Klima von Oberbayern 609.
Ernecke, E., Elektrische Wellen 345.
Erskine-Murray, J., Volta-Elektricität d. Metalle 394.
Eschenhagen, M., Erdmagnetismus im Harz 166.
—, Erdmagnetische Elemente in Potsdam 1897 504.
Escherich, K., Myrmecophilie des Paussus turcicus 582.
Escombe, F. s. Brown, Horace T. 205. 373.
Espin, T. E., Merkwürdiges Object 144.
Etard, A. und Bouilhac, R., Chlorophyll im Dunkeln 524.
Evans, W. T. s. Shenstone, W. A. 283.
Evershed, J., Spectrum-Photographien der Chromosphäre, Protuberanzen, Corona 323.
Ewart, A. J., Farbige Bacterien 104.
—, Tropische Insolation 62.

F.

Fairchild, D. G. s. Strasburger, E. 257.
Farmer, J. H. und Waller, A. D., Anaesthetica 422.
Fechner, Gustav Theodor, Collectivmafslehre 295.
Feddersen, B. W. und Oettingen, v., A. J., Biograph. Handwörterbuch 242.
Féré, A., Gewichte der Hühnereier 376.
Fischer, Alfred, Bacterien 207.
Fischer, Ferdinand, Brennstoffe 63.
Fischer, Karl, Sommerhochwasser 397.
Fischer, L., Vögel Badens 384.
Fleischmann, A., Zoologie 230.
Fleming, J. A. und Dewar, James, Magnetismus d. flüssigen Sauerstoffs 522.
Flemming, W., Chromosomenzahl beim Menschen 126.
Fletscher, W. M., Athmung überlebender Muskeln 499.
Floericke, C., Schwimmvögel 587.

Flower, W. H., Museums 346.
Flügel, O., Seelenleben der Thiere 206.
Folgheraiter, G., Magnetisirung des Thons beim Brennen 138.
Föppl, A., Härte der Metalle 86.
—, Technische Mechanik 374.
Fonvielle, de, W., Internationale Luftschifffahrten 411.
Forel, F. A., Zufrieren von Seen 695.
Forsyth, R. W. und Sowter, R. G., Combinationstöne 527.
Franchimont, de, A. P. N., Schmelzpunkte org. Verb. 144.
Francé, Raoul H., Craspedomonaden 322.
Frank, A. B., Kampfbuch 271.
Frenzel, J., Modderula 240.
Frenzel, K., Fritz, S. und Meyer, V., Sauerstoffentwickelung bei Reductionen 293.
Frey, v. Max, Haut, Sinnesphysiologie 126.
Fricke, Robert, Differentialrechnung 269.
Fricker, Karl, Antarktis 472.
Friedländer, Benedict, Palolowurm 448.
Fiedländer, J., Diamanten, Herstellung 279.
Friedrich, Joseph, Baumzuwachs u. Witterung 109.
Friedrich, L. s. Dutoit, Paul 463.
Fritsche, P., Künstlicher Alkohol und Aethylschwefelsäure 278.
Fritz, S. s. Frenzel, K. 293.
Früh, J., Erdbeben in der Schweiz 240.
Fuchs, C. W. C., Bestimmung von Mineralien 361.

G.

Gagel, C. und Müller, G., Ostpreufsische Endmoränen 100.
Gallardo, Angel, Teratologie bei Pflanzen 461.
Garbasso, A., Luce 218.
Gardiner, Walter, Zellwand, Histologie 7.
Garten, S. s. Bloom, S. 696.
Gattermann, L. und Koch, J. A., Synthese arom. Aldehyde 330.
Gaudry, Albert, Zahnsystem der Tapire 51.
Geikie, Archibald, Begründer der Geologie 90.
Geissler, Ernst, Pilzsammler 183.
Geissler, Kurt, Erster Chemie-Unterricht 375.
Geitel, H. s. Elster, J. 103. 178. 557.
Geitler, v., Josef R., Zerlegung von Kathodenstrahlen 400.
Gerber, C., Bildung von Oel in Pflanzen 236.
—, Directe Befruchtung bei Kreuzbefruchtern 461.
Gerber, Paul, Gravitation, Ausbreitung 678.
Giacosa, Pietro, Stoffwechsel im Höhenklima 180.
Giglio, Italo, Hefe und Insecten 11.
Gill, H. W., Schichtung der elektrischen Entladung 551.
Giltay, E., Stoffbildung der Pflanzen in Tropen 382.
Goldschmidt, Hohe Temperaturen 492.
Goldstein, E., Kathodenlicht, Structur 33.
Gonnessiat, Polhöhen-Schwankungen 260.
Göppert, E., Fisch- und Amphibienrippen 70.
Göttig, Christian, Zersetzung von Nitroverbindungen 534.
Graebner, P. s. Ascherson, P. 490.
Graetz, Elektricität 462.
—, Nichtpolarisation der Röntgenstrahlen 504.
—, Wechselströme, Umwandlung 91.
Graf, J. H., Biographie von Steiner 141.
Graham, W. P., Potentialgefälle in Geisslerschen Röhren 151.
Gray, Andrew, Magnetism and electricity 501.
Griesbach, H., Propädeutik 563.
Groom, Percy, Blätter der Lathraea 112.
Groth, P., Uebersicht der Mineralien 322.
Grunmach, L., Physikalische Erscheinungen 609.
Grüss, J., Oxydasen 436.
Guaita, von, Georg, Kreuzung von Mäusen 451.
Guggenheimer, Siegfr., Aktinoelektricität der Röntgenstrahlen 357.
—, X-Strahlen und elektr. Funken 204.
Guignard, Léon, Centrosomen der Pflanzen 417.
Guillaume, Ch. Ed., Ausdehnung des Nickelstahls beim Abkühlen 324.
—, Stahl-Nickellegirung 15.
Gulik, van, D., Cohärer, Widerstand 691.
Gümbel, v., C. W., Erdbeben in Bayern 228.
Günther, Sigmund, Erdkunde 130.
—, Geophysik 537.
Gürke, M., Plantae Europaeae 624.
Guye, Ph. A. und Aston, E. Frl., Drehung der Flüssigkeiten und Temperatur 125.

H.

Haacke, W., Entwickelungsmechanik 74.
Haas, H., Kathechismus d. Geologie 450.
Haberlandt, G., Transspiration 218.
—, Wasserausscheidung der Pflanzen 40.
Haeckel, E., Schöpfungsgeschichte 410.
Hagenbach, August, Gasdiffusion in Gelatine 619.
Hagenbach, Ed., Elektrische Ventilwirkung 115.
Halbfass, W., Arendsee 25.
Hale, G. E., Yerkes-Refractor 63.
Hamann, Otto, Höhlenfauna 680.
Hampe, W., Lachsfarbener Schnee (O.-M.) 285.
—, Qualitative chem. Analyse 309.
Hann, Julius, Klimatologie 129.
—, Temperatur in Graz 271.
—, Temperatur des Obirgipfels 624.
—, Theorie der täglichen Barometerschwankungen 203.
—, Brückner, Ed. und Kirchhoff, A., Erdkunde 101.
Hansky s. Crova 115.
Hanstein, v., R., Nachruf auf Eimer 385.
—, Nachruf auf Leuckart 242.
Harden, A. s. Roscoe, H. E. 525.
Harper, R. A. s. Strasburger, E. 257.
Hart, J. H., Fledermäuse, Bestäubungsvermittler 259.
Hartley, W. M. und Ramage, Hugh, Spectralanalyse der Meteoriten 299.
Haschek, E., Galvanische Polarisation in alkohol. Lösungen 306.
Haswell, W. A. s. Parker, T. J. 183.
Havilland, G. D., Termiten 359.
Haycraft, John Berry, Schnelle Bewegungen 459.
Heape, Walter, Pflegemutter-Uterus 152.
Hedinger, Feuererzeugung 448.
Heincke, F., Hering 483, 497.
Heinke, C., Wechselstrommessungen 166.
Hellmann, G., Umrechnung von Fahrenheitgraden 16.
Hellwig, Ludwig, Axialstrom und Neuron 573.
Helmholtz, v., H. Theoretische Physik 694.
Hemptinne, de, Alexander, Synthese durch Effluvium 51.
—, Zersetzungen durch elektr. Schwingungen 311.
Henriet, H. s. Levy, Albert 405.
Hepke, P., Regeneration der Naïden 467.
Hering, E. s. Hess, C. 307.
Hermann, L., Nervenquellung 299.
Hermite, G. u. Besançon, G., Sonden-Ballonfahrt 671.
Hertwig, O., Zelle und Gewebe 538.
Herzfeld, Rudolf, El. Lichtbogen, Potentialdifferenz 79.
Hescheler, K., Regeneration d. Regenwürmer 95.
Hess, C. und Hering, E., Total Farbenblinde 307.
Hesse, R., Sehorgane des Amphioxus 343.
Hettner, Alfred, Entwickelung der Geographie 563.
Heydweiller, Adolf, Innere Reibung fester Körper 125.
—, Schmelztemperatur und Druck 387.
Heyne, A., Exotische Käfer 51.
Hildebrand, Friedrich, Cyclamen 270.
Hill, Arthur Croft, Umkehrbare Zymohydrolyse 644.
Hiltner, L. s. Nobbe, F. 307.
Hittorf, W., Elektromot. Verhalten des Chroms 292.
Hofbauer, Ludwig, Interferenzen im Centralnervensystem 35.
Hoff, J. H. van't, Bedeutung der anorganischen Chemie 637. 651.
Höffler, F., Parallaxe der Hauptsterne d. gr. Bären 4.
Hoffmann, M. W. s. Ebert, H. 647.
Holborn, L. s. Kohlrausch, F. 644.
Homén, Theodor, Wärmeumsatz im Boden 377.
Honda, R. s. Nagaoka, H. 690.
Houdaille, Thau-Messungen 323.
Houllevigue, L., Passivität des Eisens 648.
Howard, L. O., Ueberwinterung schädlicher Insecten 80.
Humphreys, W. J., Absorption der Röntgenstrahlen 73.
Hurmuzescu, Mechanische, physikal. und chem. Wirkung der Magnetisirung 233.

I.

Ingenitzky, Raupen des Sackspinners 115.

J.

Jacobi, B., Eiweifsbildung in grünen Pflanzen 668.
Jäger, Gustav und Meyer, Stefan, Magnetisirungszahl 277.
Jaggar, T. A., Mikrosklerometer 240.
Jahn, E., Myxobacterien 338.
Januschke, H., Die Erhaltung der Energie 633.
Jaumann, G., Kathodenstrahlen, Interferenz 588.
Jewell, L. E. s. Runge, C. 137.
Joest, C., Transplantationen 4. 20.
Jönsson, B. und Olin, E., Fettgehalt der Moose 692.
Johow, Friedrich, Ornithophilie 408.
Juel, H. O., Parthenogenesis 443.
— s. Strasburger, E. 257.

K.

Kahlbaum, Georg W. A., Lavoisiersche Theorie 36.
Kapteyn, J. C., Parallaxen-Messungen 116.
—, Sternbewegung und Parallaxen 340.
—, Stern mit rapider Eigenbewegung 16.
Kasterin, N., Dispersion akustischer Wellen 534.
Kastle, H. G. und Beatty, W. A., Bromwasserstoffbildung durch Licht 318.
Kastle, J. H., Geschmack und Affinität der Säuren 671.

Kasuya, M. s. Muraoka, H. 204.
Katz, Julius, Diastase durch Pilze 396.
Katzer, Fr., Amazonas-Devon 330.
—, Forschungsreise 438.
—, Manganerz 395.
Kauffmann, Hugo, Teslaströme und Dämpfe 695.
Kaufmann, W. und Aschkinass, E., Deflexion der Kathodenstrahlen 111.
Kayser, E., Paläozoische Faunen Amerikas 48.
Keeler, James E., Bedeutung der Astrophysik 65.
Keller, C., Hausthiere 267.
Kempf, P. s. Müller, G. 453.
Kerner v. Marilaun, Anton, Pflanzenleben 322.
Killing, C., Gasglühlicht 69.
Kirchhoff, A. s. Hann, J. 101.
Kirstädter, F., Magnetisirung von Hohlringen 393.
Klebahn, Pilz der Anemonen-Haare 347.
Klebs, Georg, Fortpflanzung von Pilzen 508.
Klein, F. und Sommerfeld, A., Kreisel 181.
Knauthe, Karl, s. Berg, Otto 661. 675.
Knuth, Paul, Blüthenbiologie 575.
—, Nectarien 696.
Kny, L., Chlorophyll, Function 32.
—, Isolirte Chlorophyllkörner 308.
Koch, J. A. s. Gattermann, L. 330.
Koenen, v., A., Kamerun-Fossilien 435.
Koeppe, Hans, Salzgehalt der Milchsorten 458.
Kohl, F. G., Assimilation im blauen Licht 149.
—, Protoplasmaverbindungen der Zellen 7.
Kohlrausch, F., Holborn, L. und Diesselhorst, H., Leitvermögen der Elektrolyte 644.
Kohnstamm, Ph. und Cohen, E., Normalelement 632.
Kolberg, P. Joseph, Ecuador 345.
Kolkwitz, R., Ranken- und Schlingpflanzen 567. 577.
Kollmann, J., Entwickelungsgeschichte 490.
— und Büchly, W., Büste einer neolithischen Frau 553.
Koninck, de, L. S., Chemische Manipulationen 574.
Köppel, August, Rückgrat und Schädel 511.
Korn, A., Gravitation, Theorie 524.
Korschelt, E., Regeneration der Regenwürmer 95.
Kostanecki, v., H., Befruchtung von Myzostoma 355.
Kosutany, P., Entstehung des Pflanzeneiweifses 220.
Kowalevsky, Alex., Acanthobdella 606.
Krämer, A., Korallenriffe und Plankton 14.
Kräpelin, Karl, Leitfaden, botan. Unterricht 525.
Kreutz, H., Elemente des Kometen Perrine 220.
Krieger, J. N., Mond-Atlas 360.
Kronecker, H. und Marti, A., Blutkörperchen und äufsere Reize 168.
Kükenthal, W., Zoologische Forschungsreise 26.
—, Zoologisches Praktikum 634.
Küster, F. W., Stufenweise Oxydation 441.

L.

Lampert, K., Nachruf auf Fraas 27.
Lamprecht, Guido, Wetterperioden 26.
Landolt, H., Drehungsvermögen 490.
Landsberger, W., Moleculargewichtsbestimmung 584.
Langsdorff, W., Oberharz 501.
Lankester, E. Ray, Chaetopterin 193.
Lassar-Cohn, Chemie des täglichen Lebens 102.
Latrille, Martin, Elektrodynamische Spaltwirkungen 421.
Laurent, Jules, Wurzelabsorption 140.
Lauterborn, R., Modderula 240.
Leavitt, Robert G., Pflanzen-Verdunstung 476.
Le Chatelier, H., Elektr. Widerstand des Stahls 457.
— und Boudouard, P., Auerbrenner 463.
— u. —, Entzündlichkeitsgrenze 372.
Ledien, Franz, Sitzungsberichte der Flora 683.
Leduc, A., Gas-Untersuchungen 686.
Lees, Charles H., Wärmeleitung und Temperatur 184.
Lefèvre, J., Gang der Wiedererwärmung 528.
—, Wärmevertheilung im Thierkörper 372.
Lehmann, O., Elektrische Lichterscheinungen 383.
Leist, Erdmagnetischer Pol in Europa 347.
Lenard, P., Kathodenstrahlen 98. 216. 509.
Lenze, F. s. Will, W. 164.
Leppin, Otto, Cohärer und Wellen 632.
Lévy, Albert und Henriet, H., Kohlensäure der Atmosphäre 405.
Lewin, L. s. Schweinfurth, G. 434.
Linden, v., M., Homoeogenesis der Schnecken 447.
Liveridge, A., Krystallisirte Kohlensäure 412.
Liznar, J., Erdmagnetismus und Höhe 522.
—, Erdmagnetismus in Oesterreich 533.
Locard, Arnould, Verbreitung der Schalthiere im Atlantic 193.
Loeb, Jacques, Ionenwirkungen 87. 331.
Loewy und Puiseux, Mond 389. 401.
Lohse, O., Rother Jupiterfleck 318.
Lommel, v., E., Experimentalphysik 361.
Lord, H. C., Sternbewegungen 207.
Lorenz, Ottokar, Genealogie 323.
Lupin, von, Freiherr Friedrich, Quellentemperaturen 318. 490.
Lutz, L., Stickstoffernährung der Pflanzen 382.

M.

Mac Callum, W. G., Hämatozoen der Vögel 630.
Mach, E., Optische Verstärkung photograph. Bilder 183.
Mach, Ludwig, Luftstrahlen 439.
Maldiney und Thouvenin, X-Strahlen und Keimung 283.
Mallet, J. W., Ammoniaklösung unter 0° 179.
Manca, P. und Ovio, G., Künstlicher Staar 395.
Mannesmann, Otto, Luftwiderstand 557.
Maquenne, L., Moleculargewicht der Samen 61.
Marage, Vocale 608.
Marchi, de, Luigi, Kohlensäure und Klima 400.
Marey, Chromophotographie 378.
Marshall, W., Bilderatlas der Vögel 362.
—, Bilderatlas der Zoologie 113.
Marti, A. s. Kronecker, H. 168.
Mascari, A., Verbreiterung der Sonnenlinien durch atmosph. Einflüsse 618.
Matteucci, R. V., Vesuv-Flammen 511.
Matthiessen, Enno, Brechungsvermögen und Temperatur 572.
Mattirolo, Oreste, Opera botanica di Aldrevandi 297.
Maubeuge, de, H., Grüner Strahl 636.
Maunder, E. Walter, Zodiakallicht 276.
Maurer, Gletscher, Phosphoresciren 439.
Mayer, Adolf, Pflanzenleim 448.
—, Wassermengen und Kulturpflanzen 452.
Mazelle, Eduard, Niederschläge in Triest 28.
—, Verdunstung von Meerwasser 318.
Mc Clelland, J. A., Elektr. Entladung durch Flammengase 647.
Mehmke, R., und Cantor, M., Geschichte der Mathematik 659.
Mehnert, E., Biomechanik 668.
Meinardus, Wilh., Wetterprognose auf längere Zeit (O.-M.) 209.
Meisenheimer, J., Limax-Larve 435.
Meissner, Richard, Kiefernadeln 230.
Melander, G., Condensationen in d. Atmosphäre 370.
Melde, F., Schwingungszahlen 469.
—, Stimmplatten 516.
Mendenhall, C. E. und Saunders, F. A., Spectrum absolut schwarzer Körper 457.
Menier, J. s. Couriot, H. 293.
Mensbrugghe, van der, G., Höhe der Wasserstrahlen in der Luft 99.
Messerschmitt, J. B., Schweremessungen 81.
Meunier, Stanislaus, Meteorit von Indarck 91.
Meyer, Adolf, Eisengehalt der Wassernufs 52.
Meyer, Ad., Elektrischer Widerstand zwischen Stahlkugeln 433.
Meyer, Fritz, Hunsrück 398.
Meyer, M. s. Stumpf, C. 469.
Meyer, M. Wilhelm, Weltgebäude 448.
Meyer, Richard, Farbe und Constitution 479. 495. 505.
—, Fluorescenz 1. 17. 29. 41.
—, Jahrbuch der Chemie 50.
Meyer, Stefan s. Jäger, Gustav 277.
Meyer, V. s. Frenzel, K. 293.
Mez, C., Wasseranalyse 669.
Michelson, A. A., Strahlung im Magnetfelde 356.
Migula, Bacterien 37.
—, Characeae 167.
Mijers, J., Halbdurchlässige Wände 535.
Minot, C. S., Kopf-Homologien 250.
Möbius, M., Wachsausscheidung 165.
Moissan, Henri, Calcium 421.
—, Calciumhydrid 463.
—, Carbide der Alkalien 220.
—, Metallcarbide 115.
Molisch, H., Indigo, Gährung 585.
Mond, Ludwig, Ramsay, William und Shields, John, Occlusion von H und O in Platinschwarz 34.
—, — u. —, Occlusion von H und O in Palladium 259.
Mönkemeyer, Wilhelm, Sumpfpflanzen 155.
Morgan, T. H., Regeneration 136.
Mottier, David M., Centrosom 488.
— s. Strasburger, E. 257.
Moureaux, Th., Erdmagnetismus in Kursk 195.
—, Erdmagnetismus in Paris 155.
Mouton, Plasmolyse 25.
Mucke, Joh. Richard, Urgeschichte des Ackerbaues 310.
Mügge, O., Translationen in Krystallen 381.
Müller, Adolf, S. J., Copernicus 512.
Müller, G., Photometrie der Gestirne 49.
— und Kämpf, P., Sternenlicht, Absorption 453.
Müller, G. s. Gagel, C. 100.
Müller, J. H. H., Bacterien 346.
Müller, Otto s. Berberich, A. 143.
Müller-Pouillet, Physik 563.
Muraoka, H. und Kasuya, M., Johanniskäfer-Licht 204.
Murray, John, Antarktis 288. 302.

N.

Nagaoka, H. und Honda, R., Magnetostriction 690.
Nagel, W. A., Geschmacksorgan der Schmetterlinge 61.
Nasini, R., Anderlini, F. und Salvadori, R., Argon in Erdemanationen 347.
—, — u. —, Coronium 528.
Natterer, Konrad, Chemie des Rothen Meeres 572.
Naumann, Arno, Gartenbau in Dresden 334.
Naumann, Vögel Mitteleuropas 130.
Nestler, A., Schleimzellen der Blätter 512.
Neuhauss, R., Farbenphotographie nach Lippmann 682.
—, Zenkersche Plättchen 427.
Newcombe, F. C., Cellulose-Enzyme 241.
Newton, E. F. und Teall, J. J. H., Franz-Joseph-Land 246.
Nilsson, N. Hermann, Strahlung und Vegetation 73.
Nippoldt, A. jr., Tägliche Variation des Erdmagnetismus 690.
Nobbe, F. und Hiltner, L., Knöllchenbacterien, Anpassung 307.
Noll, F. s. Strasburger, E. 473.

O.

Obermeyer, v., A., Schiefsversuche 47.
Oetling, A., Verfestigen geschmolzener Gesteine und Druck 11.
Oettingen, v., A. J. s. Feddersen, B. W. 242.
Olin, E. s. Jönsson, B. 692.
Omelianski, V., Celluloseferment 295.
Opie, E. L., Hämatocytozoen der Vögel 630.
Ortlepp, F., Vegetation durch elektrisches Licht 196.
Osborn, H. F., Abstammung der Säugethiere 633.
Osmond, F., Eisennickel-Legirung, Mikrostructur 451.
Osterhout, V. s. Strasburger, E. 257.
Ostwald, W., Analytische Chemie 14.
—, Lehrbuch der allgemeinen Chemie 113.
Ototzky, P., Wald und Bodenwasser 397.
Ovio, G. s. Manca, P. 395.

P.

Pabst, W., Thierfährten in Thüringen 395.
Pagano, Giuseppe, Giftigkeit des Hundeblutes 28.
Palladin, W., Chlorophyll-Bildung und Sauerstoff 165.
Pampaloni, L., Geocarpie 74.
Parker, T. J. und Haswell, W. A., Zoology 183.
Partsch, Joseph, Schlesien 282.
Pasquini, Emilio, Cohärer 624.
Paton, D., Noël, Salm 459.
Pax, F., Pflanzen der Karpathen 12. 646.
Peebles, Florence, Experimente an Hydra 366.
Pennington, Mary Engle, Spirogyra nitida 241.
Perry, Erwin S., Strahlung der Gasspectra 444.
Peters, H., Bilder der Mineralogie und Geologie 296.
Petersen, O. G., Baumwurzeln 564.
Pfeffer, W., Betriebsstoffwechsel der Pflanzen 350.
Pflaum, Rotirende Entladungen 363.
Phisalix, C., Bienengift und Schlangengift 144.
Pick, Leopold, Die vierte Dimension 633.
Pickering, E. C., Capwolke 178.
—, Meteor-Spectrum 59.
Pieper, Richard, Volksbotanik 114.
Plassmann, J., Grüner Strahl 672.
—, Himmelskunde 561.
Plate, L., Amitose 294.
Pockels, Agnes, Adhäsion von Flüssigkeiten (O. M.) 190.
Pocock, R. J., Spinne in Nepentheskanne 504.
Pohl, J., Die Maus 609.
Poincaré, H., Stabilität des Sonnensystems 413.
Pompeckj, Anatolien 458.
Popper, Josef, Elektricität durch Wasserkraft 376.
Porter, J. F., Trichonympha 107.
Porter, T. C., Flackern, Messung 576.
Poschorsky, G. A., Flora von Croatien 334.
Pospichal, Ed., Flora des österreichischen Küstenlandes 634.
Preston, H. L., Niederfallen von Meteoreisen 258.
Preston, Thomas, Strahlung im Magnetfelde 356.
Pugnat, Ch. Am., Nervenzellen bei Thätigkeit 64.
Puiseux s. Loewy 389. 401.

Q.

Quincke, G., Akustisches Thermometer 143.

R.

Rabot, Charles, Gletscherschwankungen 130.
Rabourdin, A., Photographien von Nebelflecken 191.
Raciborski, M., Leptomin 436.
—, Lijer 206.
Ramage, Hugh s. Hartley 299.
Ramsay, William s. Mond, Ludwig 34. 259.
— und Travers, Morris W., Argon-Begleiter, Neon und Metargon 349.
— u. —, Fergusonit 254.
— u. —, Krypton 337.
—, — und Baly, Edward C. Cyril, Metargon-Spectrum 399.
Randall, Wyatt W., Filtriren von Gasen durch heifses Platin 10.
Ranke, Joh., Menschenrassen 217.
Raoult, F. M., Gefrierpunkt und Ueberschmelzung 150.
Rayleigh, Lord, Dichte von Gasen 139.
Reed, John O., Brechung von Gläsern und Temperatur 584.
Reese, H. M. s. Ames, J. S. 432.
Regel, Fritz, Thüringen 114.
Regelsberger, Schwefel-Aluminium-Verbindung, neue 516.
Remsen, Ira, Organische Chemie 153.
Renault, B., Bacterien der Steinkohlen 653.
Rhoades, E., Magnetismus und Structur 439.
Richarz, F. und Ziegler, W., Temperatur kleiner Elektroden 110.
Ricci, Ettore, Silicati 574.
Ricco, A. und Saya, G., Meteorologische Beobachtungen am Aetna 583.
Richter, Albert, Arithmet. u. trigonom. Aufgaben 670.
Richter, Eduard, Seestudien 281.
Riecke, E., Principien der Physik 206.
Ries, H., Fuller-Erde 559.
Riggenbach, Albert, Niederschlag in Basel 142.
Righi, Augusto, Entladungsröhre als Wellenindicator 86. 571.
—, Lichtabsorption im Magnetfelde 506.
Rigollot, H., Aktinometer, elektrochemische 9.
Rimbach, A., Wachsen der Rhizome 657.
Rinne, F., Basalte im Wesergebiet 249.
Rivinius s. Dafert 636.
Rizzo, G. B., Sonnenwärme 238.
—, Vulkanische Ausströmungen 279.
Robertson, W. G., Aitchison, Stärke-Verdauung 585.
Rodewald, H., Quellen von Stärke 16.
Romanes, G. J., Darwin und nach Darwin 195.
Rood, Ogden N., Flacker-Photometer, Anwendung 382.
Roscoe-Schorlemmer, Kurzes Lehrbuch der Chemie 462.
— - — Lehrbuch der Chemie 450.
— und Classen, Alexander, Anorganische Chemie 90.
— und Harden, A., Daltons Atomtheorie 525.
Rosen, F., Wandtafel, vegetab. Nahrungsmittel 27.
Rosenbusch, H., Gesteinslehre 424.
Rostrup, O., Sclerotienkrankheit 280.
Rota, A., Randwinkel von Alaunlösung auf -Krystall 607.
Routh, Edward John, Dynamik starrer Systeme 321.
Rubens, H. und Aschkinass, E., Absorption und Emission ultrarother Strahlen durch CO_2 und H_2O 273.
—, —, Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin (O.-M.) 185.
Rücker, A. W., Erdmagnetismus 121. 133. 145.
Rudolph, H., Materie 621.
Rudolphi, Max, Physikalische Chemie 538.
Runge, C. und Jewell, L. E., Sauerstoff der Sonne 137.
Russ, K., Papageien 647.
Russel, H. L. und Balcock, S. M., Käsereifung 232.
Russel, W. G., Metallstrahlung 370.
Rutherford, E., Gas-Ionen und Röntgenstrahlen 105.
Rütimeyer, L., Gesammelte Schriften 258.

S.

Sachs, Julius, Physiologische Notizen 410.
Sadones, Befruchtung der Hydatina senta 153.
Sagnac, G., Transformirte Röntgenstrahlen 347.
Salomon, Wilhelm, Gequetschte Gesteine 31.
Salter, J. H., Stärkekörner 621.
Salvatori, R. s. Nasini, R. 347. 528.
Sandrucci, A., Nachwirkungen der Phosphorescenz und Kathodenstrahlen 192.
Sapper, C., Mittelamerikanische Vulkane 293.
Sasaki, C., Seidenwurm 645.
Saunders, F. A. s. Mendenhall, C. E. 457.
Saya, G. s. Ricco, A. 583.
Schaffner, John H., Nutation von Helianthus 560.
Schaller, R., Elektricitätsleitung von Lösungen bei 100° 387.
Schaper, Alfred, Entwickelung und Nervensystem 263.
Scheiner, J., Sternphotographie 13.
—, Wasserstoffspectrum 226.
Schenck, Rudolf, Krystallinische Flüssigkeiten 265.
Schenk, H. s. Strasburger, E. 473.
Schiller-Tietz, Gährkunde und Maltonweine 385.
Schimper, A. F. W. s. Strasburger, E. 473.

Schively, Adeline F., Amphicarpaea 242.
Schleichert, Franz, Botanische Beobachtungen 310.
Schloesing fils, Th., Argon im Pflanzenkörper 131.
—, Phosphorsäure im Bodenwasser 524.
—, Salpeterbildung und Boden 103.
Schlosser, Max, Literaturbericht für Zoologie 127.
Schmidt, G. C., Fluorescenz und Aktinoelektricität 330.
—, Licht, elektrische Entladung 64.
—, Thor-Strahlen 239.
— s. Wiedemann, E. 39. 72. 219.
Schmidt, K. E. C., Elektrotechnik 399.
Schneidemühl, G., Protozoen, pathogene 333.
Schneidewind, W., Salpetersäure-Aufnahme 535.
Scholz, Eduard, Rhizoctonia Strobi 268.
Schottler, W., Ettringer Bellerberg 407.
Schröckenstein F., Silicatgesteine 309.
Schröter, C., Schwebeflora 56.
Schück, A., Magnetische Beobachtungen bei Hamburg 344.
Schultze, O., Entwickelungsgeschichte 384.
Schulze, E., Eiweifsumsatz in Pflanzen 83.
Schumann, K., Nachruf auf Ferd. Cohn 473.
Schuster, Arthur, Elektrischer Funke 48.
—, Kathodenstrahlen, magnetische Ablenkung 680.
—, Metargon-Spectrum 375.
Schwalbe, B., Bericht über Abtheilung 16 der 70. Naturforscherversammlung 589.
Schwalbe, Ernst, Arterienvarietäten 306.
Schwarzmann, Max, Reciproke Krystallformen 62.
Schweidler, von, E. R., Flammen und Tropfelektroden 527.
Schweiger-Lerchenfeld, v., A., Atlas der Himmelskunde 374.
Schweinfurth, G. und Lewin L., Natronthal 434.
Schwendener, S., Längenänderung eines cylindrischen Organs 311.
Scott, D. H., Dornige Wurzeln 36.
Sehrwald, E., Radfahren, Kraftverbrauch 657.
—, X-Strahlen im Blitz 39.
Sella, A., Entladung und Licht 24.
Semmola, E., Mond und Vulkane 312.
Shenstone, W. A. und Evans, W. T., Effluvium, Wirkung auf Luft 283.
Shields, John s. Mond, Ludwig 34. 259.
Silvestri, F., Unbewegliche Spermatozoen 324.
Simon, Hermann, Ph., Flammenbogen, akustische Erscheinungen 253.
Sinzow, J., Erdrutsche in Odessa 267.
Smith, A. Geo, Polarlicht 231.
Smolan, von, M. Smoluchowski, Wärmeleitung von Gasen 224.
Sohncke, L., Specifische Wärme 71.
Sokolow, R., Limane Südrufslands 311.
Sommer, Leon, Labferment 217.
Soret, Ch., Lichtreflexion von Wellen 168.
Sowter, R. G. s. Forsyth, R. W. 527.
Spangaro Saverio, Hungern und Gehirn 319.
Spezia, Giorgio, Quarz-Lösung 358.
Spring, W., Eisenfarben d. Sedimente 510.
—, Spaltbarkeit der Schiefer 342.
—, Wasserfarben, Theorie 163. 225.
Stark, J., Ausbreitung von Flüssigkeiten 419.
—, Rufs 10.
Starke, H., Reflexion der Kathodenstrahlen 558.
Stefanini, A., Eindringen von Magnetismus in Eisen 576.
Stein, Josef, Regen in Marburg 374.
Steuer, A., Corycaeidenauge 275.
Stewart, W., Elektrische Zerstäubung 643.
Stoklasa, Julius, Eisen in Pflanzen 645.
Straneo, Paolo, Thermische und elektrische Leitung der Metalle 451.
—, Wärmeleitung des Eises 98.
Strasburger, Eduard, Botanisches Praktikum 143.
—, Cytologische Studien 257.
—, Zellhäute 380.
—, Noll, F., Schenk, H. u. Schimper, A. F. W., Botanik 473.
Stratton, George, M., Aufrechtsehen 196.
Stübel, Alphons, Vulkanberge Ecuadors 201.
Stumpf, C. und Meyer, M., Schwingungszahlen 469.
Sturm, Ch., Analysis 128.
Sudhaus, Siegfr., Aetna 462.
Süring s. Berson 575.
Sutherland, Alexander, Temperatur der niederen Säugethiere 43.
Svedelius, Gustav, E., Recalescenz 666.
Swingle, W. s. Strasburger, E. 257.

T.

Taliew, W., Spitzahorn, Empfindlichkeit 364.
Tammann, G., Unterkühlte Flüssigkeiten 328.
Teall, J. J. H. s. Newton, E. F. 246.
Teisserenc de Bort, L., Luftballonfahrten 515.
Tellyesniczky, Fixirungsflüssigkeiten 407.
Teudt, H., Stickstoff, Modification 446.
Theyer, W. S. s. Welch, W. H. 411.
Thilo, Julius, Chemie 409.
Thomas, Fr., Koprolyse 299.
Thompson, Charles, H., Lemnaceen 586.
Thompson, Silvanus P., Elektricität und Magnetismus 241.
— Licht, sichtbares und unsichtbares 682.
—, Light visible 256.
Thomsen, Julius, Endotherme Verbindung des Heliums 192.
Thomson, J. J., Kathodenstrahlen 53.
Thonner, Franz, Pflanzenfamilien 501.
Thorndike, E. L., Psychologie der Thiere 271.
Thouvenin s. Maldiney 283.
Thraen, A., Bahn des Kometen Wolf 97.
Tilden, W. A., Specifische Wärmen 420.
Toepler, Elektrische Zerstäubung 695.
Tolomei, Giulio, Elektricität und Keimung 319.
—, Wirkung der Röntgenstrahlen auf Pflanzen 194.
Townsend, C. O., Wachsthum und Verletzungen der Pflanzen 189.
Townsend, John S., Elektricität frischer Gase 239.
Trabut, L. s. Battandier, J. A. 362.
Travers, Morris W. s. Ramsay, William 254. 337. 349.
Trelease, William, Pflanzen-Bezoar 247.
Troost, L., Siedepunkt flüssigen Ozons 491.
Trowbridge, C. C., Specifische Wärme der Metalle bei niederen Temperaturen 446.
Trowbridge, John, Funken und elektromotorische Kraft 231.
— und Burbank, John E., X-Strahlen, Ursprung 227.
Tutton, A. E., Isomorphe Salze 87.

U.

Ule, E., Ameisenpflanze 116.
—, Blüthen der Aristolochien 489.
Ule, E., Schmetterling als Befruchter von Pflanzen 156.
Ule, Willi, Baltische Seen 332.
Ulrich, R., Bodentemperatur und Salzgehalt 165.

V.

Valentiner, W., Astronomie 437.
Vallot, J. und Vallot, Gabrielle, Aktinometrische Messung auf dem Montblanc 46.
Varigny, de, H., Cikade 691.
Veillon, H., Cohärer 470.
Verhoeff, C., Halictus 112.
Vernon, H. M., Biologie des Meeres 642.
Villari, Emilio, Abkühlung durch elektrische Funken 679.
—, Uraninstrahlen, entladende Eigenschaften 151.
—, X-Strahlen in Röhren 380.
Villiger, W., Venus, Rotation 482.
Vines, S. H., Enzym von Nepenthes 229.
Vintschgan, v., M. und Durig, A., Hautsinn 232.
Violle, J., Aktinometer für Luftballon 64.
—, Lehrbuch der Physik 230.
Vöchting, Hermann, Sprofs-Richtung 392.
Vogel, H. W., Handbuch der Photographie 297.
Voigt, Waldemar, Krystalle, Eigenschaften 513.

W.

Wacker, Johann, Wurzel-Wachsthum 501.
Wagner, Adolf, Grundprobleme 346.
Walcott, Charles D., Geological Survey 269.
Walden, P., Steigerung der Drehung 559.
—, Tannin 204.
Waldeyer, Wilhelm, Befruchtung und Vererbung 157. 173. 186. 197. 213. 221.
Wallentin, J. G., Lehrbuch der Elektricität und des Magnetismus 77.
Waller, A. D. s. Farmer, J. B. 422.
Wandolleck, B., Stethopathidae 620.
Warburg, E., Spitzenentladung 305.
Ward, R. de, C., Wolkenbildung über Feuer 476.
Wattenwyl v., Brunner, Farbenpracht der Insecten 90.
Weber, C. A., Torflager 335.
Weber, Heinrich, Algebra 280.
Wehmer, C., Sporen des Hausschwammes 336.
Wehnelt, A., Dunkler Kathodenraum 454.
— s. Wiedemann, E. 607.
Wehrli und Burckhardt, Geol. Expedition in der Cordillere 322.
Weiler, W., Dynamomaschine 231.
Weiss, Pierre, Magnetismus des Pyrrhotins 388.
Weisse, Arthur, Bewegung der Bacillariaceen 117.
Welch, W. H. und Theyer, W. S., Malaria 411.
Weldon, W. F. R., Natürliche Auslese 677. 688.
Went, F. A. F. C., Zuckerrohr 327.
Wesenberg-Lund, C., Rotiferen 404.
Wettstein, v., R., Gentiana 48.
—, Grüne Halbschmarotzer 144.
—, Pflanzensystematik 369.
Wetzel, Georg, Transplantationen an Hydra 366.
Wheeler, W. H., Befruchtung von Myzostoma 355.
Whitman, Frank P., Theorien der Farbenwahrnehmung 684.
Wiechert, E., Massenvertheilung im Erdinnern 215.

Wiedemann, E. und Schmidt, G. C., Elektroluminescenz 39.
— u. —, Farbige Salze 219.
— u. —, Kathodenstrahlen 72.
— und Wehnelt, A., Kanalstrahlen im Magnetfelde 683.
—, Kathodenstrahlen als Stromleiter 607.
Wiedemann, Gustav, Elektricität 537.
Wiedersheim, R., Vergleichende Anatomie 450.
— s. Ecker, A. 154.
Wien, W., Aether, translatorische, Bewegung 613.
—, Kanalstrahlen, Ablenkung 208.
—, Kathodenstrahlen, Natur 155.
Wiesner, J., Viscum album 268.
Wild, H., Bodentemperaturen 93.
—, Differenzen der Theodolite 679.
—, Ombrograph 110.
Will, W. und Lenze F., Nitrirte Kohlenhydrate 164.
Williams, A. Stanley, Jupiter, Aequatorialströmung 110.
Wills, Albert P., Susceptibilität diamagnetischer u. schwach magnet. Körper 406.
Wilson, Harold A., Wiederbildung von Wolken 395.
Wirkner, v., C. G., Kälteerzeugung 512.
Wischin, Rud., Mineralölchemie 130.
Wisselingh, van, C., Zellwände 423.
Witte, Hans, Deutschthum im Elsafs 297.
Wocke, Erich, Alpenpflanzen 694.
Wolff, Gustav, Darwinismus 473.
—, Psychologie des Erkennens 334.
Wollny, E., Steine und Bodenfruchtbarkeit 536.
Wollny, Walter, Luftfeuchtigkeit und Pflanzenwuchs 617.
Wróblewski, A., Diastase 266.
—, Proteïnstoffe 314.
Wüllner, Adolph, Experimentalphysik 153.
Wünsche, O., Pflanzen Deutschlands 384.

Z.

Zacharias, O., Biol. Station Plön 375.
Zache, E., Geologische Wand 513.
Zaleski, W., Eiweifsbildung in Pflanzen 256.
Zaleski, W., Keimen der Zwiebel 608.
Zeeman, P., Strahlung im Magnetfelde 216.
Zehnder, L., Gasentladungen, Kathoden-Röntgenstrahlen (O.-M.) 477. 493.
—, Mechanik des Weltalls 88.
Zeleny, John, Ionen-Geschwindigkeit in Gasen 604.
Zernecke, E., Aquarien 102.
Ziegler, H. E., Zelltheilung 431.
Ziegler, W. s. Richarz, F. 110.
Ziehen, Th., Psychologie 438.
Zimmer, C., Facettenauge von Ephemeriden 275.
Zinsser, O., Bacterien im Pflanzengewebe 101.
Zsigmond, Róna, Légnyomás 281.
Zsigmondy, Gold-Lösung und -Purpur 440.
Zukal, H., Ceratofication der Myxomyceten 633.
Zuntz, Leo, Gaswechsel beim Radfahren 279.
Zuntz, N., Stoffwechsel der Fische 161.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 1. Januar 1898. Nr. 1.

Ueber einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution.

Von Prof. **Richard Meyer** in Braunschweig.

(Aus der der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte überreichten Festschrift der Technischen Hochschule zu Braunschweig[1]) [Auszug].)

Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und der Constitution chemischer Verbindungen haben seit geraumer Zeit das Interesse der Forscher erregt, welche auf dem Grenzgebiete der beiden experimentellen Naturwissenschaften thätig waren. Der Begründer dieses Zweiges exacter Naturforschung ist Hermann Kopp, welcher schon vor mehr als einem halben Jahrhundert seine allbekannten Untersuchungen über die specifischen Volumina organischer Verbindungen begonnen hat. Seine Arbeiten stehen für alle Zeiten als ein Muster da, ebenso wohl durch die grofse Zahl der einzelnen Beobachtungen und die sorgfältige Ausführung derselben, wie durch die Vorsicht der aus ihnen gezogenen Schlüsse. Den verfeinerten Messungsmethoden der neueren Zeit haben sie freilich nicht in allen Punkten Stand halten können.

Unter den optischen Eigenschaften der Körper sind in den letzten 20 Jahren besonders das Lichtbrechungsvermögen und die Drehung der Polarisationsebene Gegenstand eifriger und erfolgreicher Bearbeitung gewesen. Das umfangreiche Beobachtungsmaterial, welches durch die Untersuchung organischer Verbindungen angehäuft wurde, hat hier zu wichtigen Gesetzmäfsigkeiten geführt. Sie lassen sich — wenn wir uns der Ausdrucksweise der neueren physikalisch-chemischen Schule bedienen wollen — dahin zusammenfassen, dafs diese physikalischen Constanten, ebenso wie die specifischen Volumina, bis zu einem gewissen Grade additiver Natur sind, dafs aber zugleich auch constitutive Einflüsse in sehr bemerkbarer und bemerkenswerther Weise auf dieselben einwirken. Beispielsweise sei hier nur auf die Wirkung der Doppelbindung verwiesen.

Eine optische Eigenschaft, welche viel directer in die Augen fällt als Brechung und Rotation, ist die Farbe. Trotzdem ist diese in weit geringerem Grade Gegenstand der Untersuchung gewesen, und Beziehungen zwischen der Farbe chemischer Verbindungen und ihrer Zusammensetzung bezw. Constitution haben sich bis heute nicht entfernt mit derselben Bestimmtheit feststellen lassen, wie bei den beiden anderen Eigenschaften. Die Gründe hierfür sind nicht schwer einzusehen. Der Brechungsindex eines Körpers für Licht von einer gewissen Wellenlänge ist eine ganz bestimmte Zahl; die specifische Rotation ein Winkel, dessen Gröfse sich genau angeben lässt. Lichtbrechung und Drehungsvermögen sind eminent quantitative Eigenschaften der Materie. Die Farbe hat dem gegenüber einen mehr qualitativen Charakter. Sie entsteht durch die auswählende Absorption gegenüber den Lichtwellen verschiedener Länge. Die Stärke dieser Absorption exact zu messen, bietet schon deshalb Schwierigkeiten, weil Lichteindrücke verschiedener Qualität sich in ihrer Intensität nicht genau vergleichen lassen. Zieht man die Wellenlängen des absorbirten Lichtes in Betracht, so ist zu berücksichtigen, dafs fast niemals nur eine Lichtart von einer Wellenlänge absorbirt wird. Bei den Gasen sind es im allgemeinen eine ganze Reihe scharf getrennter Lichtarten, welche sich durch das Auftreten von Linienspectren bemerkbar machen. Bei festen und flüssigen Körpern haben wir fast immer mehr oder weniger breite, meist unscharf begrenzte Absorptionsstreifen, welche eine Einstellung auf eine bestimmte Wellenlänge sehr erschweren.

Ferner ist die gewöhnliche Beobachtung der Absorption als Farbe doch eine einseitige, insofern nur diejenigen Wellenlängen dabei zur Geltung kommen, welche auf die menschliche Netzhaut wirken, nicht aber die ultrarothen und ultravioletten. Die Farbe ist daher streng genommen keine rein physikalische, sondern eine physiologische Erscheinung. Ein Körper, welcher starke Absorptionsbanden im ultravioletten Theile des Spectrums besitzt, und daher im physikalischen Sinne als gefärbt bezeichnet werden müsste, erscheint unserem Auge als farblos[1]). Einem anders eingerichteten Sehorgane könnte er sehr wohl farbig erscheinen. Aufserdem ist zu bedenken, dafs es auch in physiologischem Sinne vollkommen farblose Körper streng genommen überhaupt nicht giebt.

Trotz dieser Schwierigkeiten haben sich doch einige interessante Beziehungen zwischen der Farbe und der Constitution organischer Verbindungen fest-

[1]) Abgedruckt: Zeitschr. für physikalische Chemie 1897, Bd. XXIV, S. 468.

[1]) So ist eine wässerige Phenollösung für unser Auge farblos, zeigt aber noch bei einer Verdünnung von 1 : 12000 deutliche Absorption im Ultraviolet. (W. N. Hartley, Journ. chem. soc. **51**, 152 (1887) und zahlreiche Arbeiten desselben Autors vgl. Rdsch. 1887, II, 79.)

stellen lassen. Schon 1868 haben C. Graebe und C. Liebermann dargelegt, dafs die Färbung an eine gewisse dichtere Bindung der Atome geknüpft ist. Wird diese z. B. durch Anlagerung von Wasserstoff aufgehoben, so verschwindet auch die Farbe: die Farbstoffe gehen durch Reduction in Leukokörper über und können durch Oxydation aus diesen wieder zurückgewonnen werden.

Später hat O. N. Witt die Aufmerksamkeit besonders auf diejenigen Atomgruppen gelenkt, welche in den complicirten Molecülen der organischen Farbstoffe als die eigentlichen Träger der Färbung anzusehen sind, und dieselben als Chromophore bezeichnet.

R. Nietzki ging dann noch einen Schritt weiter. Während bei den Speculationen von Graebe und Liebermann und von Witt nur die Frage erörtert wurde, ob und unter welchen constitutionellen Bedingungen ein Körper gefärbt ist, wies er, gestützt auf ein damals schon relativ umfassendes Material auf dem Gebiete der Azofarbstoffe, darauf hin, dafs die einfachsten Farbstoffe gelb sind, und dafs mit steigendem Moleculargewichte die Färburg durch Orange und Roth sich zu Violet und Blau „vertieft".

Um von dieser empirisch gefundenen Regelmäfsigkeit zu einem wirklichen Naturgesetze zu gelangen, mufste das Rüstzeug exacter Forschung, in diesem Falle das Spectroskop, herangezogen werden. Es ist wohl zuerst von J. Landauer auf die vorliegende Frage angewandt worden, welcher 1881 eine Anzahl von Azofarbstoffen mit demselben untersuchte. Später ist derselbe Weg von H. W. Vogel, C. Grebe und mit besonderem Erfolge von M. Schütze betreten worden. Das Ergebnifs dieser Untersuchungen ist, dafs die Einführung substituirender Gruppen in den meisten Fällen ein Wandern des Absorptionsstreifens nach dem weniger brechbaren Theile des Spectrums zur Folge hat, während nur eine kleinere Anzahl von Atomgruppen — wie die Nitro- und Amidogruppe — den entgegengesetzten Einflufs ausüben. Schütze bezeichnet die ersteren als bathochrome, die letzteren als hypsochrome Gruppen.

Der Einflufs der Substitution auf die Absorptionsspectren ist ferner systematisch von G. Krüfs untersucht worden; sodann auch von C. Liebermann und St. v. Kostanecki und von A. Bernthsen und A. Goske. Aus ihren Beobachtungen schien sich der Schlufs zu ergeben, dafs die Absorption als eine rein additive Eigenschaft der Materie zu betrachten ist. Spätere Arbeiten von Krüfs und Anderen, besonders eine neuere, ausführliche Untersuchung von E. Vogel, haben dagegen gezeigt, dafs sich auch in diesem Falle constitutive Einflüsse geltend machen, insofern nicht nur die Art und Zahl der eintretenden Substituenten, sondern auch deren Stellung im Molecül die Absorption in wesentlicher Weise beeinflufst.

Eine wichtige Untersuchung führte W. Ostwald an 300 Farbstoffen aus, um festzustellen, ob die Materie im ionisirten Zustande ähnliche Farben- bezw. Absorptionserscheinungen zeigt, wie im nicht ionisirten (Rdsch. 1892, VII, 281). Das Ergebnifs war ein positives: bei genügender Verdünnung zeigen die Salze ein und derselben Base mit verschiedenen ungefärbten Säuren, und umgekehrt, genau dieselben Absorptionsspectren, so dafs diese nicht auf die Salze als solche, sondern auf deren Ionen zurückgeführt werden müssen.

Erwähnt werden muss hier noch der oft sehr wesentliche Einflufs des Lösungsmittels auf die Farbe. Allbekannt ist es ja, dafs sich Jod in Alkohol mit brauner, in Schwefelkohlenstoff mit violetrother Farbe löst. Die meisten Azofarbstoffe zeigen in concentrirt schwefelsaurer Lösung eine ganz andere Farbe als in Wasser. Ob dies auf die Bildung lockerer Verbindungen zwischen den Theilchen des Lösungsmittels und des gelösten Körpers, oder auf andere Beeinflussung zurückzuführen ist, möge hier unerörtert bleiben. Für andere weniger auffallende Fälle nimmt man gewöhnlich die sogenannte Kundt'sche Regel an, nach welcher ein Absorptionsstreifen durch den Einflufs des Lösungsmittels um so mehr nach dem rothen Ende des Spectrums verschoben wird, je gröfser die Dispersion des Lösungsmittels ist.

Obwohl die an einem überreichen Thatsachenmateriale gesammelten Erfahrungen dem Farbentechniker schon bis zu einem gewissen Grade ein Führer bei der Aufsuchung neuer Farbstoffe geworden sind, so ist die exact wissenschaftliche Ausbeute hinsichtlich der Beziehungen zwischen Absorption und chemischer Constitution eine noch recht bescheidene. Um so bemerkenswerther ist es, dafs gerade die gewöhnlich für ungefärbt geltenden Körper bei der Beobachtung in dicken Schichten Absorptionserscheinungen zeigen, welche deutliche Gesetzmäfsigkeiten erkennen lassen. Es kann hier nur ganz kurz auf die interessanten Untersuchungen W. Spring's (Rdsch. 1896, XI, 656; 1897, XII, 401) verwiesen werden, welche ergaben, dafs die Alkohole, wie überhaupt die organischen Hydroxylverbindungen, durch Röhren von 4 bis 26 m Länge beobachtet, gleich dem Wasser blau erscheinen; fehlt die Hydroxylgruppe, so ist die Färbung gelb. Die eingehendere Untersuchung liefs deutlich erkennen, wie die verschiedenartigen optischen Einflüsse der Kohlenstoffketten einerseits, und der Hydroxylgruppen andererseits sich in den einzelnen Verbindungen gewissermafsen zu einer Resultirenden zusammensetzen.

Von grofsem Interesse sind ferner die, gleichfalls der neuesten Zeit angehörenden, und doch schon sehr umfangreichen Beobachtungen P. Drudes (Rdsch. 1897, XII, 1, 17), welche recht greifbare Beziehungen zwischen chemischer Constitution und der Absorption elektrischer Wellen ergeben haben, derartig, dafs sie gewifs bald als erwünschtes Hülfsmittel zur Lösung von Constitutionsproblemen herangezogen werden dürften.

In naher Beziehung zur Absorption steht die Fluorescenz. Dies möge das etwas ausführlichere Eingehen auf die Absorptionserscheinungen in den vorstehenden Zeilen rechtfertigen. Ohne Absorption

keine Fluorescenz. Dieser Satz ist eine Folge des Gesetzes von der Erhaltung der Energie. Denn die Ausstrahlung von Licht unter dem Einflusse der Belichtung ist nur so zu verstehen, dafs ein Theil der Lichtstrahlen absorbirt wird, und dafs die so aufgenommene Energie, welche meist in Wärme, zuweilen auch in chemische Action umgesetzt wird, bei den fluorescirenden Körpern ganz oder theilweise als Licht, aber unter Abänderung der Wellenlänge, wieder ausgestrahlt wird. Diese heute als selbstverständlich erscheinende Beziehung ist schon 1854 von Stokes in seinen grundlegenden Arbeiten über die Fluorescenz experimentell bewiesen worden.

Die nahen Beziehungen zwischen Absorption und Fluorescenz zeigen sich auch noch in einem anderen Punkte. Bekanntlich ist eine langjährige Discussion über die Gültigkeit der sogenannten Stokesschen Regel geführt worden, welche aussagt, dafs das Fluorescenzlicht stets eine geringere Brechbarkeit besitzt als dasjenige, durch welches die Fluorescenz angeregt wurde. Die Richtigkeit dieser Regel wurde von Lommel bestritten. Schliefslich ist durch Stenger der Nachweis geführt worden, dafs sie zwar für viele, sicher aber nicht für alle Körper gilt. Besonders die stark gefärbten Stoffe, also diejenigen, welche eine ausgesprochene, auswählende Absorption für die sichtbaren Lichtwellen besitzen, folgen der Stokesschen Regel nicht. Es ist gewifs kein Zufall, dafs diese Körper meist auch die Erscheinung der anomalen Dispersion zeigen.

Nach Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung der Körper und ihrer Fähigkeit, zu fluoresciren, ist bis jetzt noch wenig gesucht worden. Auch hier ist ein erster Versuch vor etwa 17 Jahren von C. Liebermann gemacht worden. Er wies darauf hin, dafs in der Anthracenreihe Färbung und Fluorescenz sich ausschliefsen; so fluorescirt das farblosen Anthracen, während das gefärbte Anthrachinon kein Fluorescenzvermögen besitzt. Wenn wir von einzelnen zerstreuten und gelegentlichen Bemerkungen absehen, ist in dem langen, seitdem verstrichenen Zeitraume kaum irgend etwas geschehen, um der Frage näher zu treten. Nur kürzlich ist im Ostwaldschen Laboratorium, im Anschlusse an die oben erwähnten Untersuchungen über die Farbe der Ionen, von E. Buckingham das Problem behandelt worden, ob die Ionen auch fluoresciren können (Rdsch. 1894, IX, 439). Die wohl allbekannte Erscheinung, dafs bei Körpern von ausgesprochen saurem, basischem oder salzartigem Charakter die Fluorescenz wässeriger oder alkoholischer Lösungen mit zunehmender Verdünnung steigt, spricht von vornherein hierfür. Die Versuche Buckinghams haben gezeigt, dafs dem in der That so ist, obwohl die Fluorescenz — ebenso wie die Farbe — keineswegs als eine ausschliefsliche Function der ionisirten Materie gelten kann.

Von grofsem Interesse ist die Frage, ob die Fluorescenz, gleich der Farbe, eine allgemeine Eigenschaft der Körper ist. In dieser Hinsicht sind in erster Linie wieder die schönen Versuche von W. Spring (Rdsch. 1897, XII, 401) zu erwähnen, welcher eine gröfsere Anzahl organischer Verbindungen in seinen langen Röhren auch nach dieser Richtung untersuchte. Er gelangte zu dem Ergebnisse, dafs die cyklischen Kohlenwasserstoffe von der Sättigungsstufe des Benzols sämmtlich schwache Fluorescenz besitzen; bei terpenartigen, ebenso wie an den Körpern der Fettreihe konnte die Erscheinung dagegen nicht beobachtet werden. „Es scheint daher, dafs diese schwache Fluorescenz eine Eigenthümlichkeit des Benzols ist, wie die blaue Farbe eine solche des Wassers; Fluorescenz und Farbe nehmen beide in dem Mafse ab, als die Complication der Benzol- oder Wasserderivate zunimmt, um schliefslich bei gewissen Körpern von äufserster Complicirtheit wieder zu erscheinen."

Von aufserordentlichem Einflusse auf die Fluorescenz — mehr noch als auf die Farbe — ist das Lösungsmittel. Ein Körper kann in gewissen Lösungsmitteln fluoresciren, in anderen nicht; aufserdem wird die Art des Fluorescenzlichtes durch die Farbe beeinflusst. Es scheint, dafs in den Fällen, in welchen die Absorption der Kundtschen Regel folgt, diese auch für das Fluorescenzspectrum gilt. Andererseits hat G. C. Schmidt (Rdsch. 1896, XI, 407) eine Reihe von Körpern, an welchen meist keine Fluorescenz beobachtet wird, in festen Lösungen untersucht, und gelangte dabei zu dem Ergebnisse, „dafs alle festen Körper zu fluoresciren vermögen, falls man sie nur in das geeignete Lösungsmittel einbettet". Da die festen Körper, falls sie fluoresciren, auch fast stets längere Zeit nachleuchten, so hat Schmidt seine Beobachtungen mit dem Phosphoroskop angestellt. Es ist aber doch wohl zweifelhaft, ob diese Erscheinungen mit der gewöhnlichen Fluorescenz ohne weiteres in Parallele gestellt werden können; sind ja E. Wiedemann und G. C. Schmidt durch ihre vor wenigen Jahren angestellten Untersuchungen über Luminescenz zu dem Schlusse gelangt, dafs Fluorescenz und Phosphorescenz ihrem Wesen nach nahe verwandte, aber nicht identische Vorgänge sind (Rdsch. 1895, X, 662).

Untersuchungen, welche von der Frage nach der näheren Constitution des Fluoresceïns ihren Ausgang nahmen und mich seit einer Reihe von Jahren beschäftigt haben, brachten mich vielfach mit fluorescirenden Körpern in Berührung. Die hierbei gesammelten Erfahrungen führten zu einigen allgemeinen Schlufsfolgerungen, welche gewisse Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution erkennen liefsen und dazu aufforderten, ihre Gültigkeit an einem weiteren Beobachtungsmateriale zu prüfen. Ich bin mir wohl bewufst, dafs die Thatsachen, welche ich zur Beleuchtung der Frage beibringen kann, bisher sehr lückenhaft sind; vor allem fehlt noch eine physikalische Bearbeitung derselben. Dennoch erscheint es mir nicht ungeeignet, das theils von mir, theils von Anderen gesammelte Material einmal zusammenzustellen und es unter einem allgemeineren Gesichtspunkte zu betrachten.

Dabei wird es aber von vornherein nöthig sein,

sich eine weitgehende Beschränkung aufzuerlegen. Einestheils soll hier nur von solchen Körpern die Rede sein, welche schon bei gewöhnlicher Beobachtung, ohne Anwendung besonderer optischer Hülfsmittel, deutliche Fluorescenz zeigen, ebenso wie die Untersuchungen über Beziehungen zwischen Farbe und chemischer Constitution zunächst nur solche Stoffe in Betracht gezogen haben, welche schon dem Auge ohne weiteres als gefärbt erscheinen. Auch werden wir uns vorläufig im allgemeinen auf die Thatsache der Fluorescenz beschränken müssen, ohne auf die Natur des Fluorescenzlichtes schon jetzt näher eingehen zu können.

Ferner ist es einstweilen unmöglich, alle fluorescirenden Körper unter gemeinsame Gesichtspunkte zu bringen. Flufsspath, Uranglas, Doppelcyanide der Platinmetalle, Chininsalze, Fluoresceïn sind doch zu heterogener Natur, um sie unmittelbar zu vergleichen. Die nachfolgenden Erörterungen werden sich vielmehr nur auf wenige Gruppen organischer Verbindungen erstrecken, welche einerseits schon eine gewisse Familienähnlichkeit aufweisen, und deren einzelne Glieder andererseits einander genügend nahe stehen, um den Einflufs der Zusammensetzung auf die Fluorescenz erkennen zu lassen.

Endlich soll auch nur die Fluorescenz in flüssiger Lösung erörtert werden; besonders in Rücksicht auf den Umstand, dafs das Fluorescenzlicht krystallisirter Körper — im Gegensatze zu demjenigen der Flüssigkeiten — im allgemeinen polarisirt ist, woraus hervorgeht, dass der Procefs hier ein wesentlich anderer ist, als bei den flüssigen Lösungen.

(Fortsetzung folgt.)

F. Höffler: Parallaxe des Systems der Hauptsterne im grofsen Bären. (Astronomische Nachrichten. 1897, Nr. 3456.)

Die Parallaxe des Systems der Hauptsterne im grofsen Bären wurde unter der einfachen Voraussetzung bestimmt, dafs diese Sterne sich in gleicher Richtung und mit derselben Geschwindigkeit durch den Weltraum bewegen. Aus der Aehnlichkeit der scheinbaren jährlichen Eigenbewegungen der Sterne β, γ, δ, ε und ζ Ursae majoris hatte man schon längst auf die physische Zusammengehörigkeit dieser Sterne geschlossen; für die Geschwindigkeit in der Gesichtslinie haben nun die Potsdamer spectrographischen Aufnahmen sehr nahe übereinstimmende Zahlen ergeben (β: — 30, γ: — 27, ε: — 30 und ζ: — 31 km). In folgendem Täfelchen ist unter s und g die Gröfse und Richtung der jährlichen scheinbaren Bewegung, unter ϱ die jährlich in der Gesichtslinie zurückgelegte Strecke (in Erdbahnradien ausgedrückt) zu verstehen:

	Gr.	α	δ	s	g	ϱ
β	2,3	163,4°	+ 57,1°	0,084″	56,0°	— 6,40
γ	2,3	176,2	+ 54,4	0,086	84,7	— 5,76
δ	3,4	182,2	+ 57,8	0,106	87,8	—
ε	2,0	192,0	+ 56,7	0,097	102,3	— 6,56
ζ	2,1	199,6	+ 55,6	0,116	100,8	— 6,72

Eine Prüfung der in weiterem Umkreis um diese Sterngruppe stehenden Sterne des Auwers-Bradleyschen Kataloges hat kein anderes Glied der Gruppe mehr auffinden lassen; selbstverständlich gehört aber Alkor, als engerer Begleiter von Mizar (ζ), zur Gruppe, ist indefs aus gewissen Gründen bei der Berechnung der Parallaxe aufser Acht gelassen worden. Die Bewegungen der obigen fünf Sterne erfolgen nahezu in dem nämlichen gröfsten Kreise, in dem die Sterne selbst stehen; diese Thatsache bedeutet, dafs die Sterne dieses Systemes in einer Ebene sich befinden und sich in dieser Ebene fortbewegen. Diese in kosmogonischer Hinsicht höchst bedeutsame Erscheinung liefert übrigens auch ein Mittel zur leichteren Auffindung anderer Glieder des Systems.

Als Zielpunkt der Bewegungen dieser Sterne findet Herr Höffler den Punkt $\alpha = 303{,}7^0$, $\delta = -34{,}9^0$; die gemeinsame seitlich gesehene Geschwindigkeit ($\pi\Sigma$) wird gleich 0,1374″; aus der gemeinsamen jährlichen Bewegung längs der Gesichtslinie folgt als gemeinsame Bewegung im Raume (Σ) die Gröfse von 9,642 Erdbahnradien.

Die Vergleichung der beobachteten und der berechneten Bewegungen in Rectascension, Declination und längs der Gesichtslinie ergiebt nur geringe Unterschiede, wie folgende Tabelle zeigt:

Stern	$\Delta\alpha \cdot \cos\delta$	$\Delta\delta$	v_1	v_2
β	— 0,002″	+ 0,016″	+ 1,5 km	+ 3,4 km
γ	— 0,003	— 0,002	— 0,7	+ 6,0
δ	+ 0,010	— 0,003	—	—
ε	— 0,010	— 0,010	— 9,4	— 1,2
ζ	+ 0,005	0,000	—	—

Der Fehler $\Delta\delta$ beim Stern β würde nur 0,011″ betragen, wenn die Eigenbewegung aus Auwers' Fundamentalkatalog entnommen wird.

Unter v_1 und v_2 sind die Differenzen der von H. C. Vogel bezw. J. Scheiner ausgeführten Messungen der radialen Geschwindigkeiten gegen Höfflers Rechnung angeführt; die Mittel von v_1 und v_2 sind klein im Vergleich zu den gemessenen Bewegungen (rund 30 km) selbst.

Die Parallaxe des Systems der Sterne im grofsen Bären würde sich zu $0{,}0165'' \pm 0{,}0071''$ ergeben, entsprechend einer Entfernung von 12,5 Mill. Erdbahnradien oder rund 200 Lichtjahren. Die Sterne β und ζ, die äufsersten des Systems, sind mindestens 4 Mill. Erdbahnradien von einander entfernt. Die Lichtstärke dieser Sterne ist sehr beträchtlich, etwa 40 mal so grofs als die des Sirius, der selbst wieder über 20 mal so hell leuchtet als unsere Sonne.

Welche Ursache dieser gemeinsamen Bewegung einer Kette von so weit von einander entfernten Sternen zugrunde liegt, wird wohl noch lange für uns ein Räthsel bleiben. A. Berberich.

E. Joest: Transplantationsversuche an Lumbriciden. Morphologie und Physiologie der Transplantationen. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1897, Bd. V, S. 419.)

Aehnliche Verwachsungsversuche, wie sie Born mit Amphibienlarven anstellte (Rdsch. 1897, XII, 482), wurden von Herrn Joest an Regenwürmern vorge-

nommen und führten in einer grossen Anzahl von Fällen zu dauernden Vereinigungen der Theilstücke, wovon einige länger als ein Jahr und bis zu fast zwei Jahren erhalten blieben. Die Versuche wurden mit erwachsenen oder halbwüchsigen Würmern vorgenommen. Zur Verwendung gelangten die häufigeren Arten: Allolobophora terrestris, caliginosa, cyanea, foetida, chlorotica und Lumbricus rubellus und zwar vor allem die zuerst und zuletzt genannte Species. Für das Gelingen der Vereinigungen ist eine sorgsame Handhabung der Methodik besonders wichtig. Die Würmer wurden vor der Vornahme des Versuchs einige Tage in Fliefspapier gesetzt, welches sie in sich aufnehmen und wieder abgeben, wobei sie sich des erdigen Darminhalts entledigen. Um den Darminhalt völlig zu entfernen, was für einige Versuche von Bedeutung ist, wurden die Würmer noch in Leinen eingesetzt, woselbst sie den Darm entleeren, ohne doch neue Nahrung aufnehmen zu können. Die so entsprechend vorbereiteten und in Chloroformwasser betäubten Würmer werden dann an einer, dem betreffenden Versuch entsprechenden Stelle zerschnitten und die Theilstücke entweder desselben Individuums oder verschiedener Würmer zusammengesetzt. Dies geschieht im allgemeinen durch drei bis vier Nähte vermittelst feiner, chirurgischer Nadel und Seide. Die operirten Würmer wurden in Gläsern mit feuchtem Fliefspapier, bezw. nur in feuchten Kammern und nach vollzogener Verwachsung der Vereinigungsstelle in Erde gehalten.

Bezüglich der verschiedenartigen, von ihm vorgenommenen Versuche unterscheidet der Verf. nach einer von A. Giard vorgenommenen Eintheilung als „autoplastische“ Vereinigungen solche, bei denen Theilstücke eines und desselben Individuums zur Verschmelzung gelangen; bei „homoplastischen“ Vereinigungen kommen verschiedene Individuen derselben Species zur Verwendung und bei „heteroplastischen“ Vereinigungen handelt es sich um Theilstücke von Individuen, die verschiedenen Arten angehören. Die Arbeit zerfällt in zwei Hauptabschnitte, von denen der erste und naturgemäfs weit umfangreichere denjenigen Transplantationen gewidmet ist, die mit Theilstücken von selbständiger Existenz- und Regenerationsfähigkeit vorgenommen wurden, während der zweite Abschnitt sich auf die Transplantationen von Körpertheilen ohne selbständige Existenzfähigkeit auf solche mit dieser Eigenschaft bezieht.

Die einfachsten Versuche sind die mit ungleichnamigen Theilstücken, also etwa die Vereinigung der vorderen und der hinteren Hälfte eines Wurmes in normaler Stellung; sie waren sowohl autoplastischer, wie homo- und heteroplastischer Natur. Nehmen wir zunächst die ersteren an, so kann durch sie ein Wurm erzeugt werden, der mit einem normalen die gröfste Aehnlichkeit hat, sobald die Wundstellen verheilt oder fast gänzlich verschwunden sind, wie dies thatsächlich der Fall ist. Greifen wir einen der von Herrn Joest eingehend geschilderten Versuche heraus. Am 18. Juli 1895 wurde die vordere Hälfte eines L. rubellus mit der hinteren Hälfte eines anderen Individuums derselben Art vereinigt. Beide Stücke kamen zur Verwachsung (Fig. 1A) und lebten noch im Mai 1897, also 22 Monate nach der Operation. Während dieser Zeit sind beide bedeutend gewachsen (vergl. Fig. 1A und 1B). Die Länge der beiden vereinigten Theilstücke betrug unmittelbar nach der Operation 7 cm bei einer Breite von $3^1/_2$ mm, während nach 22 Monaten die Länge 14 cm und die Breite 5 mm ausmacht, woraus ersichtlich ist, dafs die Vereinigung der zwei von verschiedenen Würmern stammenden Theilstücke eine höchst vollkommene sein mufs und das ganze sich wie ein einheitliches Individuum verhält. In entsprechender Weise vermochte Herr Joest auch die Theilstücke von Angehörigen verschiedener Arten, z. B. All. terrestris und L. rubellus, zu dauernder Vereinigung zu bringen und länger als acht Monate am Leben zu erhalten. Zu bemerken ist hierbei, dafs während der Dauer der Beobachtungszeit die individuellen Merkmale sowohl, wie die der Species oder Gattung erhalten blieben, dafs also die vor der Vereinigungsstelle gelegene Hälfte ein anderes Verhalten zeigte als die dahinter liegende. Eine Veränderung der Charaktere scheint bei den zur Vereinigung gebrachten Theilstücken nach den Beobachtungen des Verf. somit nicht stattzufinden und er weist auf die Verhältnisse bei den Pflanzen hin, bei denen ebenfalls eine Veränderung der gepfropften Theile oder deren Grundlage nicht stattfindet.

Bei den in normaler Stellung vereinigten Theilstücken lässt sich bald die eingetretene Verwachsung der inneren Organe feststellen. Während sich der Darm des hinteren Theilstückes nach einigen Tagen geleert hat, treten sodann wieder Nahrungsballen in ihm auf, die nur aus der vorderen Hälfte in ihn ge-

Fig. 1A. Fig. 1B.

Fig. 1 A und B. All. terrestris, homoplastische Vereinigung in normaler Stellung. Ansicht vom Rücken in natürlicher Grösse. A. 10 Tage nach der Operation, die Vereinigungsstelle mit starker Einschnürung; B. 22 Monate nach der Operation, die Vereinigungsstelle tritt kaum noch hervor.

langt sein können, also ist der Darm an der Vereinigungsstelle durchlässig geworden. Ebenso tritt schon in kurzer Zeit eine Verwachsung der Hauptblutgefäfse und etwas später eine solche der Nervenstämme ein, welche letztere Thatsache daraus zu entnehmen ist, dafs anfangs das hintere Stück bei Reizung des vorderen Stückes nicht reagirt und umgekehrt, später jedoch eine Reaction eintritt. Der Verf. schliefst also mit Recht, dass die vereinigten Theilstücke nach Verlauf einer verhältnifsmäfsig kurzen Zeit ein neues, vollständiges Individuum bilden, das sich in seiner Gestalt und seinem physiologischen Verhalten nicht von einem normalen Wurm unterscheidet. Sämmtliche Organsysteme beider Theilstücke functioniren vollkommen einheitlich.

Bei geringer Längsdrehung der Theilstücke gegen einander tritt ebenfalls noch eine functionsfähige Verbindung der entsprechenden Organe ein und dieselbe dürfte sich um so rascher vollziehen, je geringer der Drehungswinkel ist. Der Verf. stellte Versuche an, bei denen die zu vereinigenden Stücke um 90° und 180° in der Längsrichtung gegen einander gedreht waren. Im ersteren Falle, d. h. bei einer Drehung von 90°, erfolgt die Verwachsung ungefähr ebenso rasch, wie bei normaler Vereinigung, auch die Darmcommunication läfst nicht allzu lange auf sich warten; selbst die Rückengefäfse treten wieder in Verbindung, indem sich zwischen ihnen eine Brücke ausbildet. Dieses scheint jedoch bei den Nervenstämmen nicht der Fall zu sein, wie aus den Reizungsversuchen hervorgeht. Auffallender noch sind die Verhältnisse bei den Drehungen um 180°, wobei also die Rückenseite des einen mit der Bauchseite des anderen Stückes verbunden ist. Auch hierbei tritt die Verschmelzung des Darms und zwar innerhalb 14 Tagen ein. Schwierig oder überhaupt unmöglich dürfte die Vereinigung der Rückengefäfse und Nervenstämme sein. Die Fortbewegung derartiger Transplantationen erfolgt entweder in der Weise, dafs das hintere Stück einfach von dem vorderen nachgeschleppt wird, oder das hintere Stück dreht sich in der Nähe der Vereinigungsstelle so, dafs es ebenfalls mit der Bauchseite auf die Unterseite zu liegen kommt und sich auf diese Weise an der Bewegung activ zu betheiligen vermag. Derartig vereinigte Stücke konnte Herr Joest ebenfalls Monate lang am Leben erhalten, eines sogar ziemlich 14 Monate, woraus hervorgeht, dafs auch in diesen Fällen die Verwachsung eine dauernde ist, obwohl die nervöse Einheit beider Theilstücke offenbar nicht erlangt wird.

Bei diesen und den vorhergehenden Versuchen (Drehungen um 180° und 90°) legte sich der Verf. die Frage vor, ob vielleicht secundär eine Rotation der Theilstücke gegen einander und dadurch ein Zurückkehren in die normale Stellung stattfinden möchte, doch fand er keinen Anhaltspunkt dafür, dafs ein solcher Vorgang thatsächlich eintritt. Dagegen ist einer anderen Erscheinung bei diesen Versuchen zu gedenken, nämlich das Auftreten von Regenerationsknospen an der Vereinigungsstelle, die je nachdem, ob sie vom vorderen oder hinteren Stück ausgehen, zu Schwanz- oder Kopfregeneraten heranwachsen. Dieselben treten offenbar dann auf, wenn die Vereinigung eine weniger gelungene ist und eine alsbaldige, völlige Verwachsung der Schnittflächen nicht eintritt, oder wenn, wie bei den Vereinigungen mit Drehung um 180°, die Verwachsung der Organe, besonders der Nervenstämme, nicht zu bewerkstelligen ist. Dagegen wurde das Auftreten solcher Regenerate bei normalen Transplantationen und bei kleinen Drehungen, bei denen sich leicht eine Verbindung der Ganglienketten einstellt, niemals beobachtet. Diese Thatsache in Verbindung mit dem Umstande, dass die Regenerate stets an der Ventralseite des betreffenden Theilstückes ihren Ursprung nehmen, deutet der Verf. so, dafs dem Nervensystem eine gewisse Bedeutung bei der Entstehung derartiger Regenerate zukommt.

Die Vereinigung zweier Theilstücke zu einem verkürzten Thiere, welche der Verf. vornahm, beziehen sich auf die Ausschaltung der Region der Genitalorgane und des Clitellums. Thiere, bei denen die Genitalregion entfernt und deren Theilstücke dann in der bekannten Weise vereinigt wurden, liefsen sich bis zu 10 Monaten am Leben erhalten, ohne dafs bis dahin eine Neubildung der Geschlechtsorgane erfolgt wäre. Dasselbe negative Ergebnifs wurde mit Würmern ohne Clitellum erzielt, welche bis zu 14 Monaten gehalten werden konnten. Diese Versuche werden, wie gewifs erforderlich, noch weiter fortgesetzt.

Ein merkwürdiges Aussehen bieten die sehr stark verkürzten Thiere, welche durch Vereinigung der beiden äufsersten Körperenden erhalten wurden. Solche dauernde Vereinigungen liefsen sich bei zwei Versuchen mit Vorderstücken von nur 8 und Hinterstücken von 36 bezw. 42 Segmenten herstellen (Fig. 2). Obwohl sich diese kurzen

Fig. 2.

All. terrestris, autoplastische Vereinigung in normaler Stellung.

Stücke nicht in die Erde einzubohren und keine Nahrung aufzunehmen vermochten, und dem entsprechend in Fliefspapier gehalten wurden, so lebten sie doch $5\frac{1}{2}$ Monate.

Die Vereinigung zweier Theilstücke zu einem verlängerten Thiere wurde in der Weise vorgenommen, dafs ein bis hinter das Clitellum reichendes, aus etwa 40 Segmenten bestehendes Vorderstück mit einem Hinterstück verbunden wurde, welchem nur die ersten 8 Segmente fehlten, so dafs also die beiden vereinigten Stücke einen zweifachen Genitalapparat und zwei Clitellen besafsen. Es scheint, dafs derartige Versuche sich nicht erfolgreich zu Ende führen lassen, wenigstens trat zumeist durch Selbstverstümmelung eine Verkürzung ein oder es ergab sich sonst irgend eine Unterbrechung des Versuches, so dafs sich diese Transplantationen

nicht länger als 12 bis 14 Tage zusammenhalten liefsen.

Durch schräge Führung des trennenden Schnittes und geeignete Zusammensetzung erhielt der Verf. Transplantationen, bei denen die beiden Stücke im stumpfen, rechten oder spitzen Winkel gegen einander geknickt erschienen, doch bieten diese Vereinigungen keine Besonderheiten, so dafs hier nicht weiter auf dieselben eingegangen wird.

Die Vereinigung dreier Theilstücke zu einem ganzen nahm Herr Joest in der Weise vor, dafs er sie gleichzeitig zusammensetzte oder dafs er an zwei vereinigte Theilstücke nach erfolgter Verwachsung noch ein drittes Stück anfügte. Beide Methoden bewährten sich und die Vereinigung von drei Theilstücken bietet keine nennenswerthe Schwierigkeiten. In dem einen, näher beschriebenen Falle wurden gleichzeitig die drei, verschiedenen Individuen von All. terrestris angehörigen Theilstücke zu einem neuen Thiere vereinigt. Die Verwachsung der Theilstücke und die Verschmelzung der Organe tritt in gleicher Weise auf, wie dies oben für zwei Theilstücke dargestellt wurde. Darm, Gefäss- und Nervensystem sind einheitlich geworden; die Fortbewegung unterscheidet sich nach etwa drei Monaten in nichts von derjenigen eines normalen Wurms. Aeusserlich lässt diese Transplantation (Fig. 3) den Unterschied der

Fig. 3.

drei vereinigten Theilstücke durch deren Farbendifferenz sehr leicht erkennen, indem das Mittelstück besonders dunkel gefärbt erscheint. Diese individuellen Eigenthümlichkeiten werden allem Anschein nach beibehalten.

Die Vereinigung von mehr als drei Theilstücken wurde nicht versucht, doch ist nach dem Vorhergehenden kaum daran zu zweifeln, dafs bei Vornahme einer genügenden Anzahl von Versuchen auch diesen der Erfolg nicht fehlen würde. (Schlufs folgt.)

Walter Gardiner: Die Histologie der Zellwand mit besonderer Rücksicht auf die Art der Verbindung der Zellen. Vorläufige Mittheilung. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXII, p. 100.)

F. G. Kohl: Die Protoplasmaverbindungen der Spaltöffnungsschliefszellen und der Moosblattzellen. (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXXII, S. 257.)

Herr Gardiner ist einer der ersten gewesen, die sich mit dem Nachweise der die Zellwände von Pflanzengeweben durchsetzenden Protoplasmaverbindungen beschäftigten, durch deren Entdeckung unsere Anschauungen über die physiologischen Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen des Pflanzenkörpers eine so wesentliche Umgestaltung erfahren haben. Die letzte, umfassendere Arbeit über diesen Gegenstand verdanken wir Kienitz-Gerloff, der das Vorhandensein der Protoplasmaverbindungen im weitesten Umfange nachweisen konnte (s. Rdsch. 1891, VI, 291). Inzwischen ist es Herrn Gardiner gelungen, ein Verfahren ausfindig zu machen, das besser als die bisherigen, ziemlich unzuverlässigen Methoden, die Sichtbarmachung dieser feinen Plasmafäden gestattet, namentlich auch das Studium der Entwickelung derselben im Endospermgewebe ermöglicht. Dies Verfahren gründet sich auf die Benutzung zweier Hauptreagentien, nämlich einer Mischung von Osmiumsäure mit Uraniumnitrat als Fixirungsmittel und des Safranins als Färbemittel. Zur Aufbewahrung des Untersuchungsmaterials wurde Thymolwasser verwendet, in dem es sich so gut hält, dafs es noch nach dreijährigem Verbleiben darin ausgezeichnete Resultate lieferte. Untersucht wurden bisher 19 Pflanzen sehr verschiedener Verwandtschaft, von denen theils mehrere, theils einzelne Organe zur Untersuchung kamen, nämlich: Endosperm (5 Pfl.), Cotyledonen (1 Pfl.), Wurzel (1 Pfl.), Blattstiel (10 Pfl.), Blüthenstiel (1 Pfl.), Blattpolster (Mimosa und Robinia), Ranke (Kürbis) und Blüthenblätter (1 Pfl.)

Die Untersuchung der Endospermzellen liefs vor allen Dingen einen Punkt von grofser Wichtigkeit, der durch das Studium der Gewebe im allgemeinen nur bestätigt wird, klar hervortreten, die Thatsache nämlich, dafs in Zellen mit getüpfelter Wandung die Schliefshaut [1]) unabänderlich von Protoplasmafäden durchsetzt wird. Solche Fäden nennt Herr Gardiner „Tüpfelfäden“ zum Unterschied von den „Wandfäden“, welche die allgemeine Zellwand durchsetzen. In den selteneren Fällen, wo die Zelle keine Tüpfel hat, wird das Fadensystem nothwendigerweise nur von Wandfäden gebildet. In vielen getüpfelten Zellen finden sich sowohl Tüpfelfäden wie Wandfäden; in den meisten Fällen aber scheinen die Fäden auf die Tüpfel beschränkt zu sein. Wo beide Fadenarten zugleich in einer Zelle vorkommen, sind die Tüpfelfäden stärker und leichter färbbar als die Wandfäden. Gewöhnlich sind die Wandfäden ganz ebenso wie die Tüpfelfäden in Gruppen vereinigt, als ob auch da ein Tüpfel vorhanden wäre. Dies ist besonders auffallend in solchen Fällen, wie den ungetüpfelten Zellen von Tamus communis. Hier sieht man an den Seitenwänden mehrere Fadengruppen, während die Endwände von einer einzigen Gruppe durchsetzt werden.

---

[1]) Die Tüpfel entstehen bekanntlich dadurch, dafs gewisse Stellen der Zellwand an dem Dickenwachsthum der letzteren nicht theilnehmen. In den benachbarten Zellen fallen diese Stellen auf einander; je zwei Tüpfel werden dann durch eine dünne „Schliefshaut“ von einander getrennt.

Am Endosperm von Tamus communis wurde auch der Verlauf der Keimungsvorgänge verfolgt. Es zeigte sich, dafs die Fäden schon sehr früh vorhanden sind und selbst in den jüngsten und dünnsten Wänden entdeckt werden können. Sie sind anfangs gleichmäfsig über die Zellmembran verbreitet. Bei den Seitenwänden werden mit vorschreitendem Wachsthume kleine Fadengruppen durch freie Membranbezirke von einander getrennt, während an den Endwänden, wo die Ausdehnung der Oberfläche schwächer ist, diese Absonderung in Gruppen nicht eintritt. In den frühen Zuständen ist das Dickenwachsthum der Wandung nicht gleichmäfsig, und an den Seitenwänden bilden sich da, wo Fadengruppen auftreten, Tüpfel, die aber später wieder verschwinden. Das vegetative Gewebe von Tamus communis besteht dagegen gröfstentheils aus getüpfelten Zellen.

Das Ferment, dem die Auflösung der Zellwände im Endosperm bei der Keimung obliegt, wird, wie Verf. glaubt, zuerst vermittelst der Plasmafäden in die Zellwand geleitet; wenn es aber einmal eingedrungen ist, so breitet es sich rasch und ganz unabhängig von den Fäden aus. Die Art und Weise des Verschwindens der Zellwand durch die grobe, corrodirende Wirkung des Ferments und das Fortschreiten des Vorganges mit so geringer Beziehung zu den Fäden, deutet nach der Ansicht des Verf. an, dafs diese mehr der Leitung von Reizen und von Nährstoffen als den Bedürfnissen der Keimung dienen.

Die Structur der anderen Pflanzengewebe ist, was die Verbindungsfäden anbetrifft, der des Endosperms durchaus ähnlich. In getüpfelten Zellen wird jede Schliefshaut von Fäden durchsetzt, und in ungetüpfelten Zellen treten ähnliche Gruppen auf. In gewissen Zellen finden sich zugleich Tüpfelfäden und Wandfäden. Die Fäden sind verschieden stark. Bei der Mistel z. B. sind sie sehr dick und können leicht gesehen werden; sie sind gut entwickelt bei Phaseolus multiflorus und Lilium Martagon, und sie sind fein und zart bei Aucuba japonica. Die Fäden können sowohl in der Epidermis wie in der Rinde und in allen lebenden Zellen der Gewebe des Centralcylinders beobachtet werden. Auf einem Schnitt durch irgend ein Gewebe kann man ohne Schwierigkeit erkennen, dafs alle Zellen durch Fäden mit einander in Verbindung stehen.

Von besonderem Interesse ist die vom Verf. gemachte Beobachtung, dafs auch die Aufsenwände der Epidermiszellen von Tamus communis und Lilium Martagon von einem System von Fäden durchsetzt werden, die sich vom Zelllumen bis zur Cuticula erstrecken, so dafs diese allein das Protoplasma von der Umgebung scheidet. Sollte sich dies als eine Erscheinung von allgemeiner Verbreitung erweisen, so dürfen wir, bemerkt Herr Gardiner, auf sehr interessante Ergebnisse gefafst sein, wenn die Untersuchung ausgedehnt wird auf secernirende Drüsenzellen, auf nichtcelluläre Organismen, wie gewisse Algen und Pilze, und auf einzellige Körper, wie Sporen und Pollenkörner.

Dafs die Verbindungsfäden aus Protoplasma bestehen, wird durch die Farbreactionen bestätigt. Verf. hält es aber nicht für unwahrscheinlich, dafs der Plasmafaden von einer Schleimscheide umgeben ist.

Die Fäden scheinen von Anfang an da zu sein. Diese Thatsache liefert im Verein mit dem Oberflächenwachsthum der Zellwand eine genügende Erklärung für die tonnenförmige Gestalt, welche die einzelnen Fadengruppen so allgemein aufweisen. Die Aehnlichkeit mit den Kerntheilungsfiguren würde daher nur äufserlich sein. Trotzdem aber betrachtet es Herr Gardiner als sicher, dafs die Fäden aus demjenigen Theile des Cytoplasmas entstehen, der zur Zeit der Bildung der Kernplatte die Fasern der sogenannten Kernspindel bildet, und dafs diese Fasern so zu sagen in die junge Zellwand theilweise eingekerkert werden. Diese Ansicht steht im Gegensatz zu derjenigen von Kienitz-Gerloff, der durch Beobachtungen an Zellen der Mistel zu dem Ergebnifs kam, dafs die definitiven Plasmaverbindungen nicht die Ueberreste der Spindelfasern seien.

In todten Zellen, wie z. B. im reifen Endosperm, scheinen die Zellen zu Schleim zu degeneriren, und dies ist möglicherweise auch der Fall in erwachsenen, verholzten und anderen Zellen.

Die vorstehend mitgetheilten Thatsachen bestätigen aufs neue die Anschauung, dafs der Pflanzenkörper als ein zusammenhängendes Ganzes angesehen werden mufs. „Als ein integrirender Bestandtheil der Zellstructur stellen die Verbindungsfäden einen Factor dar, der ohne Zweifel von grofser Bedeutung sein mufs in allgemeinen Fragen, wie bei dem Wachsthum der Zellwand, der Nährstoffleitung, dem Saftsteigen, dem Befruchtungsvorgange, dem Eindringen der Pilze in ihren Wirth, dem Secretionsvorgange und der Uebertragung von Reizen, welche Wachsthum und Bewegung von Pflanzenorganen bestimmen.“ Wie man sieht, wirft der Verf. hier eine ganze Reihe von Fragen auf, von denen einige in diesem Zusammenhange bisher kaum berücksichtigt worden sind. Bezüglich der Wasserbewegung äufsert er sich folgendermafsen:

„Was den Eintritt des Wassers aus dem Wurzelhaar in das Gefäfs betrifft, so macht die Gegenwart der Verbindungsfäden in den Zellen des Wurzelgewebes es möglich, sich vorzustellen, dafs die gewöhnlichen Gesetze der Osmose wesentlich modificirt werden, und dafs die Fäden, welche die protoplasmatische Continuität herstellen, Reize leiten mögen, die z. B. zu einem Unterschiede in der Reaction der proximalen und der distalen Hälfte irgend einer gegebenen Zelle führen. Desgleichen ist es denkbar, dafs eine bestimmte Polarität hergestellt wird, die dazu beiträgt, die Richtung des Stromes zu bestimmen. Was die wichtigere Frage der raschen Wasserbewegung betrifft, ... so kann ich nicht umhin, zu bemerken, dafs es nicht unmöglich ist, dafs die in todten Gefäfsen zweifellos in grofser Menge vorhandenen Fäden, wenn sie eine schleimige Umwandlung erleiden, für die Frage einige Bedeutung

haben können, z. B. dadurch, dafs sie dazu beitragen, das Wasser auf einer bestimmten Höhe zu erhalten oder Wasser in der unmittelbaren Umgebung anzuziehen. In jedem Falle bin ich der Ansicht, dafs der Rolle, die der Schleim und die Kraft der Wasseraufnahme (hydration) spielen, bisher noch nicht genügende Aufmerksamkeit zugewendet worden ist."

Die Untersuchungen des Herrn Kohl wurden veranlafst durch die oben erwähnte Arbeit von Kienitz-Gerloff, der die seiner Meinung nach richtige Beobachtung, dafs in herbstlichen Blättern oder solchen, die künstlich in Hungerzustand versetzt worden sind, die Schliefszellen der Spaltöffnungen ihren Inhalt behalten, während er aus allen anderen Zellen in den Stamm auswandert, auf das Fehlen von Protoplasmaverbindungen zwischen den Schliefszellen und ihren Nachbarzellen zurückführt.

Herr Kohl hat nun zunächst neun Bäume und Sträucher Anfang October auf die Inhaltführung der Schliefszellen in sofort nach dem Abfall gesammelten Blättern geprüft und gefunden, dafs bei sieben dieser Pflanzen die Stärke aus sämmtlichen Schliefszellen verschwunden war und dafs meistens auch die übrigen Bestandtheile des Inhaltes eine Desorganisation erfahren hatten und theilweise sicher aus den Schliefszellen ausgewandert waren. Schwieriger war der Nachweis der Stärkeauswanderung an Blättern, die durch Verdunkelung ausgehungert wurden; hier geht die Entstärkung äufserst langsam von statten, doch ist sie nach Verf. zweifellos vorhanden.

Nunmehr ging Herr Kohl an die Prüfung der Schliefszellen auf das Vorhandensein von Plasmafäden. Als Untersuchungsobject diente die Mistel; zur Färbung wurde die gewöhnliche Jod-Schwefelsäure-Methylviolet-Methode verwendet. Und in der That gelang es dem Verf., das Vorhandensein zahlreicher Plasmabrücken, welche die Schliefszellen mit einander und mit ihren Nachbarzellen verbinden, mit Sicherheit nachzuweisen. Man darf voraussetzen, dafs das gleiche auch für die Schliefszellen anderer Gewächse gefunden werden wird.

Aufserdem konnte Herr Kohl noch eine weitere Lücke in unserer bisherigen Kenntnifs der Plasmaverbindungen ausfüllen, indem er die bisher zweifelhaft gebliebene Anwesenheit der Plasmafäden bei den Zellen der Moosblätter sicher feststellte.

Auch diese Ergebnisse bestätigen die allgemeine Verbreitung der Protoplasmaverbindungen in den Pflanzengeweben. F. M.

H. Rigollot: Experimentaluntersuchungen über die elektrochemischen Aktinometer. (Journal de Physique. 1897, Ser. 3, T. VI, p. 520.)

Werden zwei identische Metallplatten in eine Flüssigkeit gestellt, die eine belichtet und die andere im Dunkeln gehalten, so findet man, wie E. Becquerel 1839 gezeigt hat, zwischen diesen beiden Platten eine Potentialdifferenz, die je nach den Versuchsbedingungen verschieden ist. Während Becquerel und seine Nachfolger bei diesen Versuchen vorzugsweise mit den Halogenverbindungen des Silbers sich beschäftigten, hat Herr Rigollot es sich zur Aufgabe gestellt, die Versuche zu verallgemeinern und die Wirkungen des weifsen wie des farbigen Lichtes auf andere Metallverbindungen zu studiren; aufserdem suchte er das Verhalten gefärbter Lösungen bei diesen lichtelektrischen Wirkungen zu ermitteln und festzustellen, inwieweit diese Vorrichtungen praktische Verwerthung in der Photometrie finden können. Eingehend sind diese Untersuchungen in den Annales de l'Université de Lyon (Mai 1897) publicirt, während an oben bezeichneter Stelle vom Verf. ein kürzeres Resumé mitgetheilt worden ist.

Zu allen Versuchen wurden Metallplatten von 0,5 mm Dicke, 8 bis 10 cm Länge und einigen Millimeter Breite verwendet, die an der einen Fläche empfindlich, auf der anderen mit Paraffin oder isolirendem Firnifs bedeckt und in eine geschwärzte Flasche mit der alkalischen Lösung gestellt waren. An einer Stelle nahm man in der Breite von 5 mm die schwarze Farbe der Flasche weg und schuf so für das Licht einen Zutritt zu der Platte; man hatte ein Aktinometer. Als Lichtquelle wurde eine Gasflamme, ein elektrischer Bogen und Sonnenlicht verwendet, letztere beide ausschliefslich, wenn man das Spectrum untersuchen wollte; die Platten waren Kupferplatten, die mit Oxyd, Sulfür, Fluorür, Chlorür, Bromür oder Jodür bedeckt waren, ferner Platten aus Zinkoxyd, Zinnsulfür und aus Schwefelsilber.

Waren die beiden Platten identisch, so hatte man im Dunkeln keine oder eine sehr schwache, elektromotorische Kraft; war die eine Platte abgebeizt und die andere empfindlich, so hatte man von vornherein eine beträchtliche elektromotorische Kraft, aber in beiden Fällen war die Wirkung des Lichtes stets dieselbe; einer bestimmten Belichtung entsprach für jedes Aktinometer ein bestimmter Zuwachs der elektromotorischen Kraft. Die vom Licht entwickelte, elektromotorische Kraft war bei ein und derselben die Platte bedeckenden Verbindung variabel nach dem Zustande dieser Verbindung, und der Versuch allein lehrte die Bedingungen kennen, unter denen man die gröfste Empfindlichkeit der Platten erhält; so entwickelte dieselbe Belichtung bei Platten von Kupferoxyd eine von 5 bis 0,002 Volt variirende, elektromotorische Kraft je nach dem Grade der Oxydation. Eine Temperaturzunahme verminderte stets die Steigerung der elektromotorischen Kraft. Untersuchte man die einzelnen Spectralbezirke, so erhielt man ein Maximum der Empfindlichkeit bei einer ganz bestimmten Strahlung, während die anderen Strahlen viel schwächer auf das Aktinometer wirkten. Die Beschaffenheit der Platte beeinflufste nur die Gröfse dieses Maximums, nicht seine Lage, welche sehr verschieden sein konnte und ebenso im Infraroth wie im Ultraviolet auftrat.

Bei den Versuchen über die lichtelektrischen Wirkungen mit gefärbten Platten wurden vorzugsweise solche künstliche Farbstoffe gewählt, die man zum Sensibilisiren photographischer Platten für bestimmte Strahlen verwendet. Durch einfaches Eintauchen der empfindlichen Platten in die wenig concentrirten Lösungen dieser Farbstoffe erhöhte man ihre Empfindlichkeit im allgemeinen, besonders für bestimmte, von der Natur des Farbstoffes abhängige Wellenlängen. Untersucht wurden Formylviolet, Methylviolet, lösliches Blau, Malachitgrün, Brillantgrün, Melanitgelb, Safranin, Eosin und Erythrosin. Die Empfindlichkeitszunahme infolge des Farbstoffes hing nicht vom Elektrolyten, sondern vom Zustand der empfindlichen Schicht ab, und in allen Fällen schien der Farbstoff einem Aktinometer denselben Grad der Empfindlichkeit zu verleihen, welches auch seine anfängliche Empfindlichkeit gewesen. Die Lage des Maximums der elektromotorischen Kraft im Spectrum hing nur von dem modificirenden Farbstoff ab und nicht von der Kupferverbindung. Genaue spectrophotometrische Messungen der Absorptionen der Farbstoffe ergaben, dass die durch den Farbstoff bedingte, maximale Steigerung der elektromotorischen Kraft bei grösseren Wellenlängen stattfindet, als dem Maximum der Absorption entsprechen.

Herr Rigollot giebt eine Zusammenstellung der von ihm untersuchten Aktinometer, geordnet nach ihrer maximalen Empfindlichkeit im Spectrum von den längeren zu den kürzeren Wellen fortschreitend. Die Empfindlichkeit war am grössten für $\lambda = 1{,}04\ \mu$, beim Schwefelsilber-Aktinometer, für λ 0,660 μ bei Schwefelzinn, für 0,657 μ bei Kupferverbindungen mit Melachitgrün gefärbt, für 0,622 μ bei Kupferverbindungen mit Methylviolet, für 0,620 μ bei Kupferverbindungen mit Cyanin, für 0,614 μ bei Kupferverbindungen mit Formylviolet, für 0,588 μ bei Kupfer mit löslichem Blau, für 0,570 μ bei Bromkupfer, für 0,560 μ bei Kupfer mit Safranin, für 0,554 μ bei Kupfer mit Eosin, für 0,540 μ bei Chlorkupfer, für 0,472 μ bei Kupferoxyd, für 0,464 μ bei Schwefelkupfer, für 0,460 μ bei Zinnoxyd, für 0,410 μ bei Jodkupfer, für Ultraviolet bei Fluorkupfer. Bei all diesen Aktinometern hörte die von einer Belichtung erzeugte, elektromotorische Kraft augenblicklich mit der Belichtung auf. Sie werden sicherlich mannigfache praktische Verwendung finden, besonders in den Fällen, wo man die Intensität bestimmter Strahlenarten zu messen wünscht, für die man dann das empfindlichste Aktinometer auszusuchen in der Lage ist.

J. Stark: Unterschungen über Rufs. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 353.)

Einige physikalische Eigenschaften des Russes, welche Herr Stark genauer zu messen versucht hat, dürften eines allgemeinen Interesses nicht entbehren. Er verwendete für die Untersuchung Gasrufs, weil dieser am wenigsten unverbrannte oder nur theilweise reducirte Kohlenwasserstoffe enthält. In der Form, in welcher sich der Rufs niederschlägt, wird er „poröser" genannt, während die einzelnen, einheitlich gedachten Theilchen desselben den „compacten" Zustand darstellen, den auch eine poröse Rufsschicht annehmen würde, wenn die Theilchen sich continuirlich an einander legten.

Bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes des porösen Russes zeigte sich eine sehr starke Adsorption von Luft, die mit steigender Temperatur abnahm. Wurde eine auf Glas liegende Rufsschicht erhitzt und schnell auf eine Schale einer empfindlichen Wage gelegt, so erhielt man Gleichgewicht nur für einige Secunden, dann nahm das Gewicht des Russes erst schnell, dann langsam zu; nach Verf. ist diese Gewichtszunahme durch Adsorption von Luft bedingt und liefert ein Mittel, letztere annähernd zu bestimmen. Herr Stark fand so aus einer Reihe von Messungen, dafs poröser Rufs 13,4 Proc. seines Gewichtes adsorbirte Luft enthält. Diese Bestimmung gilt aber nur für frisch hergestellten Rufs, da dieser beim liegen an der freien Luft infolge Adsorption von Wasserdampf eine fortschreitende Gewichtsvermehrung erfährt.

Das specifische Gewicht des compacten Russes wurde nach der pyknometrischen Methode in Terpentinöl gemessen und im Mittel aus einer Reihe von Bestimmungen = 2,1 bei 18° gefunden (Graphit hat ein specifisches Gewicht zwischen 2,09 und 2,24). Das specifische Gewicht des porösen Russes wurde auf einer Nickelplatte mit erhöhtem Rande, bis zu dessen Niveau der Rufs abgelagert worden war, gemessen und ohne Berücksichtigung der Luftabsorption im Mittel = 0,055 gefunden; zieht man die Luftabsorption in Rechnung, so erhält man 0,048.

Die grosse Differenz zwischen dem specifischen Gewicht des compacten und porösen Russes zeigt, dafs in letzterem nur 2,28 Proc. des Volumens von Rufssubstanz und 97,72 Proc. von Luft ausgefüllt ist; man kann daher den porösen Rufs „als eine Luftschicht betrachten, die durch Rufs nur getrübt ist". Aus den specifischen Gewichten sowie aus dem mittleren Durchmesser der Rufstheilchen, der optisch abgeleitet wurde, berechnet sich, dafs in einem Würfel von 1 cm³ porösen Russes ungefähr 1 Billion und 270900 Millionen kleiner, discreter Rufstheilchen enthalten sind.

Betrachtet man eine berufste Platte unter sehr grofsem Einfallswinkel, so findet man, dafs die Rufsfläche fast vollkommen spiegelt; wird der Einfallswinkel kleiner, so färbt sich das Bild gelblich, dann roth und verschwindet schliefslich ganz. Diese schon früher bekannte Erscheinung hat bereits Fresnel aus dem Verhältnifs der Erhebungen der Oberfläche zur Wellenlänge des Lichtes erklärt, und man kann aus dem Grenzwinkel der regelmäfsigen Reflexion die Höhe der Erhebungen der Oberfläche über das Niveau der Rufsflächen finden. Nach den Messungen des Herrn Stark, die andere Werthe als die früherer Beobachter ergaben, beträgt diese Gröfse, und somit der untere Durchmesser eines compacten Rufstheilchens 0,000262 mm. Auch diese Bestimmungen gelten nur für frisch bereiteten Rufs; liegt er mehrere Tage an der Luft oder wird er behaucht, so wird der Grenzwinkel kleiner, die Rauhigkeit der Oberfläche wird verringert.

Zum näheren Studium der Reflexion an Rufsflächen stellte Verf. sich solche mit guter Politur her, indem er auf einer geritzten Metallfläche eine Rufsschicht sich ablagern liefs und diese mit einer zweiten möglichst gut polirten Metallplatte vorsichtig polirte. Die so erhaltenen, gut polirten Rufsspiegel waren nicht grofs genug, um eine einwandsfreie Untersuchung des Reflexionsvermögens zu gestatten, wohl aber genügten sie, um die Existenz einer elliptischen Polarisation nachzuweisen. Eine Vergleichung der Curven der beobachteten Phasendifferenzen bei zunehmendem Einfallswinkel für Rufs mit den von Jamin für Glas, Diamanten und Zink gefundenen, wie mit Quinckes Curven für Silber, zeigte, dafs bezüglich der elliptischen Polarisation die polirten Rufsspiegel eine Mittelstellung einnehmen zwischen den durchsichtigen Substanzen, welche diese Erscheinung stark ausgeprägt, und den stark lichtabsorbirenden, die sie nur schwach zeigen.

Schliefslich hat Herr Stark mit dem Glanschen Spectrophotometer den Auslöschungscoefficienten des Russes für sechs verschiedene Spectralbezirke gemessen. Es zeigte sich, dafs die Extinction des Lichtes in Rufs für alle Farben sehr grofs ist, dafs sie mit der Wellenlänge variirt, und zwar wächst, wenn diese abnimmt.

Wyatt W. Randall: Ueber den Durchtritt von Gasen durch heifses Platin. (American Chemical Journal. 1897, Vol. XIX, p. 682.)

Um sich für spectroskopische Untersuchungen absolut reinen Wasserstoff zu bereiten, wollte Verf. denselben von allen Verunreinigungen mittels Filtriren durch heifses Platin befreien. In wieweit dies möglich ist, erörtert Verf. in der vorliegenden Abhandlung. Er bespricht zunächst die früheren Untersuchungen von Deville und Troost, Graham u. A. und gelangt zu der Ueberzeugung, dafs die spectroskopische Untersuchung das zuverlässigste Mittel liefere zur Entscheidung, ob fremde Gase in dem filtrirten Wasserstoff enthalten seien.

Der benutzte Apparat bestand aus einer 350 mm langen Platinröhre, die an dem einen Ende verschlossen, am anderen an eine Glasröhre angeschmolzen war, die einerseits mit einer Plückerschen Röhre und andererseits mit einer Töplerschen Pumpe verbunden wurde. Das geschlossene Ende der Platinröhre steckte in einem Rohre aus hartem Glas, durch welches ein Strom trockenen Gases geleitet und gleichzeitig die Platinröhre durch einen Bunsenbrenner erhitzt werden konnte. Zwischen der Platin- und der Plückerschen Röhre befand sich ein Rohr mit Phosphorsäureanhydrid. Das in die Glasröhre eintretende Gas war durch Schwefelsäure, Chlorcalcium, Natronkalk und Phosphorpentoxyd geleitet, und wenn es Wasserstoff war, war es noch besonders von beige-

mischtem Sauerstoff befreit worden. Die Vorsichtsmafsregeln zur Verhinderung des Eindringens von Quecksilberdämpfen aus der Luftpumpe und die sonstige Einrichtung des Apparates müssen im Original nachgelesen werden.

Das Resultat der Versuche war, dafs reiner Wasserstoff leicht durch die weifsglühende Platinröhre hindurchging, und zwar nahm der Druck in der vorher evacuirten Entladungsröhre um je 1 mm in 3 bis 5 Minuten zu. Stickstoff und Sauerstoff hingegen gingen nicht durch das Platin; das Gas mufste ganz trocken sein, weil sonst das Wasser zerlegt und Wasserstoff filtrirt wurde. Zur Prüfung, ob die Undurchlässigkeit des N und O durch ihr specifisches Gewicht veranlafst werde, wurde ein Gemisch aus $^4/_5$ Grubengas und $^1/_5$ Wasserstoff durch das Glasrohr geleitet. Das Gas drang langsam in die Entladungsröhre, in welcher der Druck nach drei Stunden um 3 mm zugenommen hatte; aber das Spectrum zeigte keine Kohlenstoffverbindung an. — Diese Versuche sollen noch weiter geführt und noch andere Mischungen des H geprüft werden.

A. Oetling: Vergleichende Experimente über Verfestigung geschmolzener Gesteinsmassen unter erhöhtem und normalem Druck. (Tschermaks mineralogische und petrographische Mittheilungen. 1897, Bd. XVII, S. 331.)

Die Vorgänge bei der Bildung von Gesteins- und Mineralproducten in höherer Temperatur bei gewöhnlichem wie bei erhöhtem Druck sind in letzter Zeit vielfach der Gegenstand experimenteller Untersuchungen gewesen. Unter den zahlreichen hierüber veröffentlichten Arbeiten gebührt der oben genannten besondere Beachtung, da sie in methodischer Hinsicht manches neue bietet und so jedenfalls einen Fortschritt auf dem jetzt so viel bearbeiteten Gebiete bedeutet.

An Schmelz- und Verfestigungsversuche sind, um aus ihnen brauchbare Schlüsse auf die Bildung der Gesteine ziehen zu können, wie Verf. ausführt, bestimmte Anforderungen zu stellen, denen die zur Zeit üblichen Methoden nur in unzureichendem Mafse entsprechen. Ein für die Gesteinsverfestigung sehr wesentlicher Factor ist der Druck. Dieser mufs bei Versuchen sowohl während des Schmelzens, als auch, und dies ist von besonderer Wichtigkeit, während des Erstarrens auf beliebiger und gleichbleibender Höhe gehalten werden können. Hohe Drucke wurden bisher immer dadurch erzielt, dafs die zu schmelzende Substanz in eine Bombe eingeschlossen wurde. Beim Erhitzen wurden dann aus der Substanz oder aus einem zu diesem Zwecke zugesetzten Körper Gase frei, welche einen mit der Temperatur steigenden Druck ausübten. Dieser ist naturgemäfs wenig regulirbar und nimmt während der Abkühlung, also während der Erstarrung des Magmas, von selbst wieder ab. Auch lassen sich Gase, welche etwa entweichen, was sich bei aller Vorsicht kaum ganz vermeiden läfst, nicht ersetzen. Es ist daher nothwendig, dafs der Druck von der Temperatur unabhängig ist. Auch mufs man den Druck plötzlich oder allmälig vermindern können. Wünschenswerth ist auch, dafs sich der Druck jeder Zeit messen läfst, was die bisherigen Methoden gleichfalls nicht zuliefsen.

Was vom Druck gesagt wurde, gilt zum gröfsten Theil auch von der Temperatur, sie mufs gleichfalls regulirbar und mefsbar sein. Endlich wäre es noch sehr erwünscht, dafs sich die Schmelze fortgesetzt von aufsen beobachten liefse, was bisher bei Versuchen unter erhöhtem Druck einfach ausgeschlossen war.

Der von Herrn Oetling construirte Apparat besteht aus einem eisernen, kugelförmigen Gefäfs von 46 cm Durchmesser. Das Innere ist mit Kieselsteinen oder Eisenfeilspänen erfüllt bis auf einen cylindrischen, freien Raum, welcher durch eine Oeffnung in der Gefäfswand nach aufsen mündet. Die Oeffnung wird während der Versuche durch eine aufgeschraubte Platte verschlossen. In dem inneren Hohlraum befindet sich der kupferne, mit Chamottelehm ausgefütterte Schmelztiegel. Durch den Deckel des Apparates gehen isolirt zwei Kupferstangen, welche innerhalb des Tiegels durch ein Platinband verbunden sind; dieses wird durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht und bewirkt so das Schmelzen der Substanzen von innen nach aufsen.

Durch eine Rohrleitung steht das Innere des Apparates mit einer Kohlensäureflasche in Verbindung, aus welcher vermittels einer Pumpe flüssige Kohlensäure in den Apparat nach Bedarf hinüber gepumpt werden kann. Dort wird sie gasförmig gemacht, indem die Schmelzbombe in ein warmes Wasserbad getaucht wird, und übt nun den gewünschten Druck aus, der mittels eines Manometers an der Rohrleitung gemessen wird. Dieser Druck läfst sich natürlich ganz unabhängig von der Temperatur der Schmelze reguliren.

Endlich befindet sich in der Druckplatte des Apparates noch eine Durchbohrung, welche durch ein Bergkrystallsäulchen verschlossen ist. Es ist auf diese Art ein Fenster hergestellt, welches die Beobachtung der Vorgänge in dem Schmelztiegel gestattet.

Mit diesem im vorstehenden beschriebenen Apparate stellte Herr Oetling mehrere Schmelzversuche an, über die er gleichfalls in vorliegender Arbeit berichtet. Auf sie soll hier aber nicht im einzelnen eingegangen werden, da der Hauptwerth der Untersuchungen des Verf. in der Methode und nicht in den einzelnen Ergebnissen besteht. Aufserdem ist die Zahl der Versuche auch zu gering, um aus ihnen weitgehende Folgerungen herzuleiten. Eins aber dürfte sich aufgrund derselben mit Sicherheit sagen lassen, dafs hoher Druck während der Abkühlung und Erstarrung die Krystallisation keineswegs befördert. Verf. schmolz mehrere Gesteine, saure und basische, und liefs sie einmal unter normalem, beim Parallelversuch unter erhöhtem Druck erkalten. Stets erwiesen sich die ersteren Producte krystallinischer, während unter hohem Druck die saueren mehr glasig erstarrten. Dieses Ergebnifs ist besonders bemerkenswerth, da man bisher in hohem Druck ein Förderungsmittel für die Krystallisation erblickte und daher die krystallinische Ausbildung der Tiefengesteine durch Erkaltung unter Druck erklärte.

R. H.

Italo Giglioli: Insecten und Hefen. (Nature. 1897, Vol. LVI, p. 575.)

Zur Frage, welchen Antheil die Insecten, namentlich Ameisen und Fliegen, an der Verbreitung der Hefe nehmen, hat Herr Amadeo Barlese im agrikulturchemischen Laboratorium zu Portici eine Reihe wichtiger Untersuchungen ausgeführt (Rivista di Patologia Vegetale e Zimologia 1897), über welche Herr Giglioli ein eingehendes Referat in der Nature veröffentlicht.

Ausgangspunkt seiner Untersuchung war die Beobachtung des Herrn Barlese, dafs auf Obst- und Waldbäumen, in den Rindenspalten versteckt, die Hefezellen, Saccharomyces apiculatus und S. ellipsoideus, sehr gewöhnlich angetroffen werden, wohin sie wahrscheinlich von Ameisen, die stets an den Baumstämmen und Aesten auf und nieder wandern, und vielleicht auch von Fliegen gebracht werden. Dafür sprach auch der Umstand, dafs die Zellen oft zahlreicher an der Sonnenseite der Bäume angetroffen werden, wo die Insecten, namentlich die Fliegen, sich aufzuhalten lieben.

Zur Prüfung dieser Vermuthung stellte Herr Barlese folgenden Versuch an. In eine grofse, gut verschlossene und sterilisirte Glasflasche A hängte er ein Bündel Weintrauben, die durch Eintauchen in Schwefelkohlenstoff und kochendes Wasser sterilisirt waren; durch zwei lange, weite, gleichfalls sterilisirte Glasröhren war die Flasche in Communication mit zwei anderen gleichfalls sterilisirten Flaschen, in welche Luft durch

sterile Baumwollenpfröpfe Zutritt hatte. Eine Flasche *B* wurde mit Stoffen versehen, die wahrscheinlich Hefezellen enthielten, nämlich Erde, Rinde von Reben oder von Eichen; die zweite Flasche *C* enthielt dieselben Stoffe, die aber vorher sterilisirt waren. In die Röhren wurden sterilisirte, dünne Rebenzweige gebracht, welche die Stoffe in den Flaschen *B* und *C* mit den Trauben in der Mittelflasche *A* verbanden. Nach mehr als zwei Monate langem Stehen erwiesen sich die Trauben steril, ohne Hefe, Schimmel oder Bacterien. Wenn nun Ameisen, und zwar die auf Weinstöcken zahlreichen Cremastogaster scutellaris, in die Flasche *B* eingeführt wurden, so blieben sie daselbst einige Tage, dann rückten sie langsam an den Zweigen vor, gelangten zu den Trauben und schliefslich bis in die Flasche *C*. Nach 10 bis 12 Tagen waren die meisten Ameisen, zweifellos wegen der ungenügenden Ventilation des Apparates, abgestorben und die vorsichtige Untersuchung ergab, dafs sowohl die Trauben, als die Stoffe in *C* durch die Ameisen mit Hefe inficirt worden waren.

In zehn Versuchen, in denen Ameisen (je 100 bis 5000) in den Apparat eingeführt wurden, war die Infection der Trauben in *A* und der Stoffe in *C* mit Hefe und Schimmel ganz zweifellos, aber sie variirte vorzugsweise nach der verschiedenen Natur der Orte, von denen die Ameisen ursprünglich herkamen, und nach der Beschaffenheit des nichtsterilisirten Materials in *B*. Wenn die Ameisen von einem Weinberge kamen und das Material in *B* gewöhnliche Erde oder Rinde von Reben oder Weinstöcken war, waren die auf die Trauben in *A* und auf das sterile Material in *C* übertragenen Keime hauptsächlich Schimmel neben Saccharomyces apiculatus und ellipsoideus, von denen ersterer viel zahlreicher war als letzterer. In einem Falle, wo *B* Eichenrinde enthielt und die Ameisen von Eichenbäumen stammten, zeigte die Infection der Trauben und der Flasche *C* sehr viel Saccharomyces apiculatus neben wenigen S. ellipsoideus und S. pastorianus; waren die Ameisen und die Rinde in *B* von Olivenbäumen genommen, so wurde keine Hefe gefunden; Schimmel war in allen Fällen reichlich vorhanden. Liefs man die Trauben noch einige Tage, nachdem die Ameisen abgestorben waren, stehen, so entwickelte sich der Schimmel sehr rasch auf den Trauben und zerstörte wahrscheinlich alle Hefen.

Zahlreiche Versuche hat Herr Barlese über die Verbreitung der Hefen durch verschiedene Arten von Fliegen angestellt.

Ein kleines Stück sterilisirtes Fleisch wurde auf einer Terrasse so exponirt, dafs es durch ein Netz vor der Berührung mit Insecten geschützt war, und ein anderes so, dafs nur der Besuch von fliegenden Insecten möglich war; man konnte an diesem den wiederholten Besuch von mehreren Sarcophaga carnaria beobachten. Nach zwei Stunden wurde das Fleisch in sterilisirten Weinmost gebracht, in welchem man reichlich Hefen nachweisen konnte, wenn das Fleisch von Fliegen besucht war, während an dem anderen Stücke die Luft nur eine geringe Infection verursacht hatte. In gleicher Weise konnte die Infection von Weintrauben durch die Sarcophaga carnaria und Calliphora erythrocephala nachgewiesen werden; beide Fliegen haben mehr Saccharomyces apiculatus und weniger S. ellipsoideus und pastorianus übertragen, während die Essigfliege Drosophila cellaris eine sehr starke Infection mit S. ellipsoides und pastorianus, aber eine geringere mit S. apiculatus veranlafste.

Ueber die Art, wie die geflügelten Insecten die Hefe übertragen, haben mehrere Versuche mit verschiedenen Fliegenarten gezeigt, dafs die Fermente oft reichlicher in den Körpern der Fliegen, als an ihren Beinen vorkommen, und man konnte auch in den Excrementen der Fliegen Hefe-ähnliche Zellen beobachten. Durch zweifellose Versuche hat sodann Herr Barlese dargethan, dafs Hefezellen durch die Fliegen hindurchgehen und in ihrem Körper aufgespeichert werden können. Lebende Schmeifsfliegen wurden mit dem Rücken auf eine Glasplatte gelegt und die Enden ihrer Flügel angeleimt; die Füfse wurden abgetragen und das Aeufsere sorgfältig mit Sublimat sterilisirt; solche Fliegen wurden entweder mit sterilem Most oder mit reinen Hefekulturen in Most gefüttert; die Excremente konnten leicht mit steriler Platinöse gesammelt und untersucht werden. Bei einer Temperatur von 18° bis 20° C. konnten solche Fliegen einige Tage lebend erhalten werden. Waren die Thiere hungrig, so sogen sie mit ihrem Rüssel leicht den hefehaltigen Most auf, waren sie gesättigt, so nahmen sie nur den flüssigen Theil des süfsen Tropfens auf und liefsen die festen, meist aus Hefe bestehenden Theile zurück. Bei Darreichung sterilen Mostes enthielten die Excrete keine Hefe; waren hingegen die Fliegen mit reinen Hefekulturen ernährt, so enthielten die Excrete in grofser Zahl lebende Hefezellen derselben Art. Auch wenn man den Fliegen die Hefe mit Fleischsaft ohne Zucker gab, enthielten die Excrete lebende Hefezellen, welche sich in dem Verdauungskanal der Fliegen nachweislich vermehrt hatten.

Die Erhaltung und Vermehrung der Hefezellen im Körper der Insecten wird durch den Umstand begünstigt, dafs der mit dem Rüssel aufgesogene Tropfen nicht direct in den Darm gelangt, sondern in dem Kropfe aufgespeichert wird, einem besonderen, durch ein langes Rohr mit der Speiseröhre communicirenden Organe, das bei vielen Fliegen mit einer dicken, Fehlingsche Lösung schnell reducirenden Flüssigkeit gefüllt war, in welcher Hefezellen neben Dematium, Torulae, Bacterien und Geifselinfusorien beobachtet wurden. Wahrscheinlich erfolgt die Vermehrung der Hefezellen in dieser Zuckerlösung des Kropfes. — Die Insecten, besonders die Ameisen und mehrere Arten von Fliegen, spielen somit bei der Verbreitung und Vermehrung der Hefen eine bedeutende Rolle.

F. Pax: Ueber die Gliederung der Karpathenflora. (74. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 1896, Abth. II c, S. 15.)

Die in den Karpathen allgemein verbreiteten Pflanzensippen setzen sich zum gröfsten Theile aus arktisch-borealen Hochgebirgspflanzen und allgemein verbreiteten europäischen Gebirgspflanzen zusammen; demnächst ist der Zahl nach das pontische Element [1]) stark vertreten, während die rein alpinen, balkanischen und sudetischen Typen relativ zurücktreten. Dagegen nimmt an der Zusammensetzung der Flora auch das sibirische Element einen Antheil.

Sehr bemerkenswerth ist nun die vom Verf. hervorgehobene Thatsache, dafs zwischen west- und ostkarpathischer Flora und Vegetation eine überaus scharfe Grenze vorhanden ist, und dafs diese Grenzlinie mit einer tektonischen Linie des Gebirges zusammenfällt. Es ist die Kaschau—Eperieser Bruchlinie, welche, durch die Thalniederungen des Hernád, der Tarcza und des Poprád gebildet, von der Bahnlinie Kaschau—Abos—Eperies—Tarnow benutzt wird. Längs dieser Linie erhebt sich das meridional streichende Trachytgebirge, dessen südlichster Theil, die Hegyalja, auf ihrem Trachytboden ehemals die besten Weine erzeugte.

Die Grenze dieser beiden grofsen Bezirke ist scharf und wird durch eine erhebliche Zahl von Arten bezeichnet, welche sie nicht überschreiten. Unter den auf die Westkarpathen beschränkten Sippen überwiegen das alpine und das sudetische Element, während die boreal-arktischen Typen erheblich zurücktreten. Die Zahl der Arten, die ostwärts über die Kaschauer Bruch-

---

[1]) Hierhin gehören alle die Sippen, deren Verbreitungsbezirk von den vorderasiatischen Gebirgen bis in die Hochgebirge Osteuropas reicht und deren Verwandtschaft offenkundig mehr nach Osten als auf die europäischen Hochgebirge deutet.

linie nicht hinausgehen, ist an sich nicht gering, aber sie tritt erheblich in den Hintergrund gegenüber der grofsen Menge der ostkarpathischen Typen, die an jener tektonischen Linie die Grenze ihrer Verbreitung finden. Diese Linie bildet für zahlreiche Arten einen auffallend plötzlichen Arealabschlufs. Unter den auf die Ostkarpathen beschränkten Arten sind vor allem Typen des balkanischen und des pontischen Elementes vertreten; in zweiter Linie spielen Formen der Südalpen eine wesentliche Rolle.

Die Betrachtung der in den Karpathen endemischen Pflanzen führt zu entsprechenden Ergebnissen. Die Zahl der endemischen Sippen ist ziemlich erheblich; den gröfsten Reichthum an solchen Formen weisen die transsylvanischen Alpen, demnächst die Rodnaer Alpen auf. Eine Gruppe endemischer Sippen ist über das ganze Karpathensystem verbreitet; sie umfafst mit wenigen Ausnahmen Arten, deren verwandtschaftliche Beziehungen auf die Alpen hinweisen. Aber bei weitem der gröfsere Theil der endemischen Sippen ist in seiner Verbreitung localisirt und es zeigt sich, dafs in den Westkarpathen bis zur Kaschauer Bruchlinie ein weit gröfserer Reichthum an solchen Formen herrscht, als in den Ostkarpathen.

Diese Thatsachen liefern dem Verf. das Material, um die Geschichte der Karpathenflora zu skizziren. Die Mehrzahl der vorderasiatischen Typen wie überhaupt das pontische Element, ferner auch Bestandtheile der mitteleuropäischen Gebirgsflora und balkanische Typen, in zweiter Linie auch rein alpine und zumtheil auch sudetische Formen bilden den älteren Besitz der Karpathenflora, der zumtheil schon in der jüngeren Tertiärperiode existirte. In der Eiszeit erfuhren nur die Westkarpathen eine intensive Vergletscherung, die bis ins Vorland hinabreichte. Daher besitzen die Ostkarpathen, wo die klimatischen Verhältnisse in weit vollkommnerem Mafse die Erhaltung der tertiären Gebirgsflora begünstigt haben, eine artenreichere Flora als die Westkarpathen. Auch die Alpenflora zeigt aus ähnlichen Gründen im Osten einen gröfseren Reichthum an älteren Bestandtheilen als im Westen.

In der Eiszeit gelangten auf verschiedenen Wegen arktische Typen in die Karpathen. Aufserdem drangen neuerlich rein alpine und sudetische Formen ein, wie sich aus dem Umstande schliefsen läfst, dafs diese in den Westkarpathen eine gröfsere Rolle spielen als im Osten.

Die Kaschauer Bruchlinie setzte dem Vordringen der Sippen eine natürliche Grenze. „Ein breites Gebirge von beträchtlicher Längenausdehnung, dessen sanfte, niedrige Bergrücken bis vor nicht allzu langer Zeit von Urwäldern bedeckt wurden, von undurchdringlichen Buchenwäldern, in denen nur eine zeitige Frühjahrsflora zur Entwickelung gelangt, während bald das dichte Laubwerk in seinem tiefen Schatten nur eine spärliche und angepafste Sommerflora duldet, ist für die Verbreitung von Gewächsen, die das Licht lieben, wenig geeignet. Dazu kommt die Einförmigkeit des Substrats. Nichts als Karpathensandstein oder Trachyt findet sich auf dem weiten Zwischenraume zwischen den Bélaer Kalkalpen und der Mármaros, denn die beschränkten Partien, an denen die jurassischen Klippenkalke nördlich von Munkács hervorbrechen, sind wegen ihrer beschränkten Verbreitung belanglos.“ F. M.

Literarisches.

J. Scheiner: Die Photographie der Gestirne nebst einem Atlas. IV u. 382 S. 8°. (Leipzig 1897, Wilhelm Engelmann.)

Aehnlich den Werken von Scheiner und Müller über Spectroskopie und Photometrie der Gestirne verfolgt „die Photographie der Gestirne“ den Zweck, in streng wissenschaftlicher Weise die Methoden der Himmelsphotographie und die durch dieses moderne Hülfsmittel erreichten Resultate darzulegen. Verf. stellt als Hauptbedingung, die von der Photographie erfüllt werden mufs, die Exactheit, voran, also die Genauigkeit der Abbildung der Lage und des Aussehens himmlischer Gegenstände. Dafs diese Bedingung erfüllbar ist, hat die Erfahrung jetzt zur Genüge gezeigt. Es sind aber kaum 15 Jahre vergangen, dafs noch namhafte Astronomen, besonders in Deutschland, von der Photographie nichts oder nicht viel erwarteten und dadurch kam es, dafs der Anstofs zu grofsen Untersuchungen auf diesem Gebiete, wie z. B. zur internationalen Himmelsaufnahme, vom Auslande ausgehen mufste. Uebrigens können Arbeiten, bei denen aus bestimmten Gründen die „Exactheit“ hinter anderen Zielen zurückstehen mufs, nicht ohne weiteres für unwissenschaftlich erklärt werden. Welchen hohen Werth besitzt z. B. die Bonner Durchmusterung von Argelander und Schönfeld für Astronomie wie für Astrophysik, und doch sind in diesem Sternkatalog die Oerter und die Gröfsen der Sterne nur annähernd genau gegeben!

Zur Ausführung guter Himmelsaufnahmen bedarf es einer grofsen Erfahrung im Umgehen mit photographischen Platten, eines gut construirten und gut aufgestellten Fernrohres und endlich eines guten Luftzustandes. Die gröfsere Hälfte des vorliegenden Werkes ist der Discussion dieser drei Bedingungen, sowie der Erläuterung der Messungs- und Reductionsmethoden gewidmet. Wir ersehen aus diesen Untersuchungen, die vielfach auf der reichen Erfahrung des Verf. selbst beruhen, welche Schwierigkeiten bei der Himmelsphotographie zu überwinden sind. Die photographische Platte verräth wegen der längeren Dauer der Lichteinwirkung alle Fehler und schädigenden Einflüsse, z. B. Fehler von Objectiven, obwohl diese scheinbar ganz richtig construirt sind. So haben Versuche mit ganz gleichen Objectiven gezeigt, dafs man in ganz verschiedenem Mafse die Belichtungsdauer verlängern mufste, wenn man auf den Aufnahmen noch Sterne von einer Gröfsenklasse geringerer Helligkeit erhalten wollte. Bei anderer Gelegenheit (Rdsch. 1897, XII, 110) wurde schon berichtet, dafs die Glasabsorption der Herstellung viel gröfserer Objective, als der heute gebräuchlichen, bald ein Ziel setzt. Viele Versuche und Einrichtungen werden vom Verf. erwähnt, um mit gewöhnlichen Refractoren Aufnahmen machen zu können; wir hätten an dieser Stelle auch gerne sein Urtheil gehört über das dreilinsige Objectiv von H. D. Taylor bei T. Cooke & Sons, das vor drei Jahren als allen Ansprüchen genügend, für Photographie wie für directe Beobachtungen gleich brauchbar, angekündigt wurde. Ein Refractor von solchen Eigenschaften würde einen bedeutenden Fortschritt bezeichnen; denn wie viel mit Reflectoren zu erreichen sein wird, wissen wir auch nicht und können darüber nur durch Versuche belehrt werden, die auf diesem Gebiete, der Theorie zum Trotz, anscheinend unerläfslich sind. Für die Ausmessung und Reduction von Aufnahmen hat das Zusammenwirken vieler Astronomen sehr praktische Apparate und Rechenmethoden zu Tage gefördert, welche diese höchst einförmigen Arbeiten auf bequemste Weise zu erledigen gestatten. Dafs auch photographische Registrirmethoden anstelle von directen Durchgangsbeobachtungen treten können, ohne dafs an Exactheit eine Einbufse zu befürchten ist, zeigt das letzte Kapitel des I. Theiles.

Der II. Theil behandelt die Entstehung der photographischen Bilder und die photographische Photometrie; namentlich werden die Beziehungen abgeleitet, die zwischen Sterngröfsen, Belichtungsdauer und Durchmesser (und Schwärzung) der Sternscheibchen auf der Platte bestehen.

Den III. Theil bildet eine „Geschichte der Himmelsphotographie und ihre Ergebnisse für die Astronomie“, in möglichster Kürze natürlich, aber doch alles wichtige erwähnend. Nur hätte gelegentlich der Sternschnuppen-

aufnahmen Herrn Archenholds Verfahren, die Geschwindigkeit der Meteore mefsbar zu fixiren, angeführt werden sollen; in einem Falle ist eine solche Aufnahme bereits von Erfolg gewesen, so dafs Wiederholungen zur Zeit der bevorstehenden Leonidenerscheinungen sehr zu empfehlen wären.

Das Urtheil, welches Gelehrte wie Perrotin und Tisserand (vergl. z. B. Rdsch. 1891, VI, 197; 1893, VIII, 99) über den Werth der Photographie für die Entdeckung neuer Planetoiden und über die Wichtigkeit der Erweiterung unserer Kenntnifs dieser Zone des Sonnensystems gefällt haben, lautet ganz anders als die vom Herrn Verf. (S. 295) ausgesprochene Ansicht. Jenes Urtheil beruht auf specieller Beschäftigung mit der „Planetoidenfrage", dürfte also wohl den Vorzug verdienen vor einer Meinung, die durch keinen weiteren Grund belegt ist, als dafs die exacte Bearbeitung der einzelnen Planeten unter deren grofsen Anzahl leide. Dafs bisher nicht mehr Exactheit erreicht wurde, liegt nur an der Geringfügigkeit der dem kgl. astron. Rechen-Institut zu Gebote stehenden Mittel. Sicherlich wird die Lösung der mit der „Planetoidenfrage" zusammenhängenden Aufgaben besser erreicht, wenn zuerst ein möglichst vollkommener Ueberblick über Ausdehnung und Anordnung dieser ganzen Gruppe erlangt ist, worauf dann specielle Untersuchungen in Angriff zu nehmen sind, als wenn mechanisch auf einem unvollständig bekannten Untergrunde weiter gearbeitet wird.

Das Werk schliefst mit einer reichhaltigen Literaturübersicht, die aber mit kritischer Beschränkung auf wirklich wissenschaftliche Arbeiten aufgestellt worden ist; sie wäre sonst endlos geworden und hätte ihren Zweck nicht erreicht.

Der Atlas enthält Reproductionen, hergestellt durch Heliogravure, von wichtigen und charakteristischen Himmelsaufnahmen verschiedener Astronomen.

A. Berberich.

W. Ostwald: Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie, elementar dargestellt. Zweite, vermehrte Auflage, 200 S. kl. 8°. (Leipzig 1897, Wilh. Engelmann.)

Die erste Auflage dieses interessanten, kleinen Buches, welche vor drei Jahren erschien, ist in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1895, X, 362) ausführlich gewürdigt worden. Wie damals dargelegt, hat es sich zur Aufgabe gestellt, den Unterricht in der analytischen Chemie, welcher sich noch heute zumtheil in die veraltete, dualistische Form kleidet, mit den neueren physikalisch-chemischen Anschauungen in Einklang zu bringen. Dafs dieser sehr zeitgemäfse Versuch in wissenschaftlichen Kreisen die gebührende Anerkennung gefunden hat, geht deutlich aus der Thatsache hervor, dafs das Büchlein in mancher Abhandlung citirt worden ist. Trotzdem klagt der Verfasser im Vorworte, dafs die inzwischen neu erschienenen oder wieder aufgelegten Lehrbücher der analytischen Chemie kaum merkliche Spuren von dem Eindringen der neueren Ideen erkennen lassen. Indessen ist täglich wahrzunehmen, dafs diese nicht nur die Auffassung des längst bekannten klären, sondern auch direct zu praktisch verwerthbaren Schlufsfolgerungen führen. Wenn aber die analytischen Methoden selbst durch die Lehren der physikalischen Chemie eine Vervollkommnung erfahren, so werden schliefslich auch die „zünftigen Analytiker" ihren passiven Widerstand aufgeben. Besonders ist es wünschenswerth, dafs bei der Berechnung quantitativer Analysenresultate den Principien der Dissociationstheorie Rechnung getragen wird.

Der Vergleich der zweiten mit der ersten Auflage weist vor allem die Einschaltung zweier neuer Abschnitte auf: §. 7. Das elektrolytische Verfahren, und §. 8. Ein Gesetz über stufenweise Reactionen. Beide sind ebenso interessant als lehrreich. Der Inhalt des ersteren geht aus seinem Titel hervor; der letztere giebt eine überraschende Erklärung für die, im einzelnen längst bekannte Erfahrung, dafs viele, an sich einfache Umsetzungen zu ihrer Vollendung eine erhebliche Zeitdauer erfordern, dafs Niederschläge oft zuerst amorph ausfallen und erst allmälig krystallinisch werden, u. s. f.

Es kann daher das Erscheinen dieser zweiten Auflage nur mit Freuden begrüfst werden. Hoffen wir, dafs bei der dritten Auflage die Klagen des Verfassers über mangelndes Verständnifs bei den Lehrern der chemischen Analyse sich in ihr Gegentheil umkehren werden.

R. M.

A. Krämer: Ueber den Bau der Korallenriffe und die Planktonvertheilung an den Samoanischen Küsten, nebst vergleichenden Bemerkungen. (Kiel und Leipzig 1897, Lipsius und Tischer.)

Die Frage, inwieweit die Darwinsche Theorie von der Entstehung der Korallenriffe und seine Erklärung der einzelnen Formen derselben durch die Annahme säcularer Senkung des Meeresgrundes noch heute als berechtigt anzusehen ist, ist im Laufe der letzten Decennien mehrfach lebhaft discutirt worden. Die definitive Lösung derselben ist nur dadurch zu ermöglichen, dafs an möglichst vielen Orten die Bau- und Wachsthumsverhältnisse der Korallenriffe eingehend studirt und die auf diese Weise erzielten Ergebnisse mit den Annahmen der Theorie verglichen werden. Den vielen von anderen Seiten, so in der letzten Zeit namentlich von Al. Agassiz, angestellten Untersuchungen schliefst sich die vorliegende Publication, welche die Korallenriffe Samoas und ihre Entwickelung zum Gegenstande hat, als dankenswerther Beitrag zur Lösung dieser Frage an. Dieselbe bringt nicht nur eine eingehende Darstellung über die gegenwärtige Verbreitung der Korallenriffe in der genannten Inselgruppe, sondern sie berücksichtigt auch den geologischen Bau der Inseln, sowie die Vertheilung des für die Ernährung der Korallenthiere wichtigen Planktons an den Küsten, und gelangt mehrfach zu Folgerungen, welche auch über das untersuchte Gebiet hinaus Berücksichtigung zu verlangen scheinen. Indem wegen aller Einzelheiten auf das Buch selbst verwiesen wird, seien hier die wichtigeren, allgemeinen Ergebnisse kurz mitgetheilt.

Bereits vor längerer Zeit hat Semper aufgrund seiner Untersuchungen auf den Palau-Inseln darauf hingewiesen, dafs starke Strömungen dem Wachsthum der Korallen hinderlich sind. Verf. constatirt nun, dafs — entgegen der früher herrschenden Annahme — auch starke Brandung der Entwickelung von Korallenriffen entgegenarbeitet. Nur an flach unter den Meeresspiegel absteigenden Küsten, auf denen die See sich „todtläuft", kommt es zur Bildung ausgiebiger Riffe. Verf. weist ferner darauf hin, dafs jedes Riff sich auf einem gegen die See hin vorspringenden, aus lebenden Korallenthieren bestehenden „Fufs" erhebt, und dafs dieser Fufs in den starker Brandung ausgesetzten Gebieten ganz allmälig bis zu der die ungefähre Tiefengrenze des Korallenriffes bezeichnenden Tiefe von 15 bis 20 m abfällt, während der Abfall der Riffe in ruhigem Wasser ein steiler ist. Verf. erklärt dies Verhalten dadurch, dafs die starke Brandung die Korallenthiere hindere, sich seewärts weiter auszubreiten, und dafs der Fufs mit seiner geneigten Oberfläche die Gewalt der Brandung abschwäche. Wo dagegen eine starke Brandung nicht vorhanden sei, da können die Korallenthiere bis an das äufserste Ende des „Fufses" bis zur Wasseroberfläche emporwachsen. Verf. bespricht des weiteren eingehend die Unterschiede zwischen der Luv- und der Leekante der Korallenriffe und die auf der Oberfläche der Korallenriffe herrschenden Verhältnisse. Die Tiefengrenze für lebende Korallenthiere verlegt Verf. ungefähr 15 m unter den Wasser-

spiegel und sieht den Grund dafür in dem durch die Wachsthumsweise derselben bewiesenen Lichtbedürfnifs.

Einen besonderen Abschnitt widmet Verf. den Atollen. Da Verf. aufgrund seiner Beobachtungen in Samoa der Darwinschen Senkungstheorie sich nicht anzuschliefsen vermag, und andererseits auch die Murraysche Erklärung, derzufolge die Lagune eines Atolls durch Auflösung des Korallenriffes im Meerwasser entstanden zu denken sei, wenigstens für die tieflagunigen Atollen nicht als befriedigend anerkennen kann, so greift er auf die ältere Theorie zurück, derzufolge die Atolle auf unterseeischen Kratern emporwachsen sollten. Die zumtheil eigenthümliche Form der Atolle sucht Verf. durch den Hinweis zu erklären, dafs bei unterseeischen Eruptionen, namentlich wenn es sich um leichtere Auswurfstoffe handelt, die Meeresströmungen auf die Anordnung derselben und demzufolge auf die Gestalt des Kraterrandes einen wesentlichen Einfluss üben müfsten. Auf mehreren kleinen Kärtchen zeigt nun Verf., wie die grofse Mehrzahl der Atollen der Marschall-Inseln und anderer pacifischer Inselgruppen in ihrer Gestalt unverkennbare Beziehungen zur Richtung der herrschenden Meeresströmungen zeigen.

Von besonderem Interesse sind die Mittheilungen des Verf. über die Planktonvertheilung an den samoanischen Küsten. Aus denselben geht hervor, dafs auch die Ernährungsbedingungen für die Korallenthiere im ruhigen Wasser günstiger sind, als in der Brandungszone, da das Hafenwasser reicher an Plankton sei, als das — hier ziemlich planktonarme — Meer. Verfasser erörtert bei dieser Gelegenheit die Frage der Planktonzählung und beschreibt den von ihm vereinfachten, für Reisezwecke construirten Apparat, dessen er sich bei diesen Untersuchungen bediente. Seine vielfachen Planktonfänge in verschiedenen Theilen des pacifischen Oceans bestätigen die Hensensche Ansicht von der gleichmäfsigen Vertheilung des Mikroplanktons über grofse Strecken, sowie von der relativen Armuth der tropischen Meere an kleinen Planktonorganismen.

Auch die Thierwelt der Korallenriffe wird kurz besprochen. Den Schlufs des Buches bilden Tabellen über die Planktonfänge des Verf., eine Uebersicht über die einschlägige Literatur und eine von A. Collin bearbeitete Zusammenstellung unserer bisherigen Kenntnisse über den merkwürdigen Palolowurm. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 9. December legte Herr Hertwig eine Abhandlung des Privatdocenten Dr. Rudolf Krause in Berlin über Bau und Function der hinteren Speicheldrüsen der Octopoden vor. Die Untersuchungen sind an der zoologischen Station in Neapel mit Hülfe eines Reisestipendiums der Gräfin-Louise-Bode-Stiftung ausgeführt worden. — Herr Auwers überreichte das Werk: A Determination of the Solar Parallax and Mass of the Moon, from Heliometer Observations of the minor planets Iris, Victoria and Sappho made in the years 1888 and 1889 at the Royal Observatory, Cape of Goode Hope, in cooperation with the observatories of Yale College (Newhaven) Leipzig, Göttingen, Bamberg and Oxford (Radcliffe), and from Meridian Observations made at all the principal observatories, planned and discussed by David Gill with the cooperation of Arthur Auwers and W. L. Elkin. Vol. I and II.

Die physikalisch-mathematische Klasse hat zu wissenschaftlichen Zwecken bewilligt: 700 Mk. Herrn Prof. Fr. Dahl in Kiel behufs Sortirung und Ordnung des von ihm in Rolum gesammelten, faunistischen Materials; 500 Mk. Herrn Lehrer Philipp Fauth in Landstuhl zur Herausgabe von Zeichnungen der Planeten Jupiter und Mars; 1200 Mk. Herrn Privatdocenten Dr. Carl Holterman in Berlin zur Herausgabe eines Werkes über ostindische Pilze.

Eine Beobachtung über Luftwogen, die nach Helmholtz entstehen, wenn eine obere, wärmere Luftschicht über eine untere, kältere wegstreicht, hat Herr Emden auf einer Ballonfahrt am 7. November 1896 zu machen Gelegenheit gehabt. Der Ballon, der ein 200 m langes Schlepptau trug, stieg um 9 h 50 m bei völlig bedecktem Himmel und beinahe völliger Windstille rasch in die Höhe. Vom Schlepptau lagen nur noch wenig Meter auf der Erde; da stockte plötzlich der weitere Aufstieg des Ballons, der im gleichen Augenblicke mit grofser Geschwindigkeit nach Osten trieb; erst nach Ausgabe von $3^1/_2$ Sack Ballast kam der Ballon von der Erde los. Die Ursache dieser Hemmung des Aufstieges war zweifellos eine ungleich wärmere Luftschicht, in die der Ballon gelangt war; die Lufttemperatur, die bei der Abfahrt 2,7° betragen, war nämlich in 400 m Höhe 9,2°, und höchst wahrscheinlich kann der rasche Temperatursprung bereits bei 200 m über der Erde angenommen werden, denn die Luftströmung ergab sich im weiteren Verlauf der Fahrt bis 1300 m Höhe isotherm. Am Vormittag des 7. November hatte man also eine Luftströmung von 9,2° C., die (nach der Ausmessung der Fahrcurve) mit einer Geschwindigkeit von 12,5 m pro Secunde in der Richtung W-E über eine ruhende Luftschicht von 2,7° wegstrich. — Vom Morgen des 7. November hatten alle Stationen Nebel gemeldet, und München: früh starken Nebel, während der Ballon 9 h 50 m aufstieg, war jedoch die Luft oben nebelfrei. Als die Beobachter 17 Minuten rasch dahingefahren waren und aus 550 m Höhe zurückblickten, sahen sie München und Umgebung von einer grofsen Nebelhaube bedeckt. „Der Nebel bildete ungefähr ein Quadrat mit stark abgerundeten Ecken, die Seiten desselben gingen parallel und senkrecht zur Fahrrichtung. Die Längenausdehnung dieser Nebelmasse in der Richtung W-E, die der Ballon einnahm, ergab sich durch Vergleich mit der Karte zu ca. 7,5 km. Diese Nebelmasse zeigte nun keine homogene Structur, sondern der Nebel hatte sich, sit venia verbo, zu ungeheuren Nebelwürsten zusammengeballt. Diese riesigen Nebelrollen lagen alle in gleichen Abständen auf der Erde, genau in Richtung S-N, also senkrecht zur Fahr- und Windrichtung. Wir zählten 15 solcher Rollen. Der dichte Nebel dieser Rollen entzog das von jeder Rolle bedeckte Terrain unseren Blicken vollständig; zwischen diesen liegenden Nebelcylindern hindurch war die Erde deutlich sichtbar.“ Der Verticaldurchmesser der Rollen konnte nicht gemessen werden, er war wahrscheinlich zwischen 100 m und 200 m; ihr gegenseitiger Abstand war 540 m, da auf 7,5 km Erstreckung 15 Rollen gezählt wurden. — Diese Erscheinung steht nun sowohl durch ihre Structur wie durch die Bedingungen, unter denen sie beobachtet wurde, mit den Helmholtzschen Luftwogen in engstem Zusammenhang. Noch interessanter wird dieser Zusammenhang, wenn man die Wellenlänge der Luftwogen berechnet. Helmholtz führt in seiner Abhandlung ein Zahlenbeispiel an, nach welchem, wenn ein Luftstrom mit 10 m Geschwindigkeit über einem 10° kälteren Luftstrom hinwegstreicht, Wellen entstehen können, deren Wellenlänge 550 m beträgt. In dem vorliegenden Falle betrug die Temperaturdifferenz 6,5°, die mittlere Geschwindigkeit der oberen Schicht 12,5 m pro Secunde; es waren somit Temperatur- und Geschwindigkeitsdifferenzen ähnlich wie im Helmholtzschen Beispiel, und der Abstand der Nebelrollen wurde zu 540 m gemessen, also eine Uebereinstimmung, wie sie vollständiger nicht verlangt werden kann. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 374.)

Ein Metall von ungemein geringer Ausdehnbarkeit hat Herr G. E. Guilleaume aufgefunden, als er zum Zweck der Herstellung von Mafs-Etalons unter anderen auch Legirungen von

Stahl und Nickel untersuchte. 17 Legirungen, die 5 Proc. bis 44 Proc. Nickel enthielten, waren ihm von den Stahlwerken zu Imphy zur Verfügung gestellt, und ihre Untersuchung bezüglich der Ausdehnbarkeit hat sehr überraschende Resultate ergeben. Der Ausdehnungscoëfficient, der beim Stahl 10,35 μ pro Stab von 1 m Länge betrug, wuchs schnell bei zunehmendem Gehalt an Nickel bis zu 17,48 μ bei 24 Proc. Nickel. Von hier ab nahm die Ausdehnbarkeit der Nickelstahlstäbe schneller ab, als sie zugenommen hatte, und erreichte ein absolutes Minimum von 0,877 μ bei einem Nickelgehalt von 35,7 Proc.; von hier stieg die Curve der Ausdehnbarkeit wieder schnell und erreichte 8,12 μ für 44 Proc. Nickel, während das reine Nickel einen Ausdehnungscoëfficienten von 12,5 μ zeigte. Die Legirung Stahlnickel mit 35,7 Proc. Nickel dehnte sich also 12 bis 14 mal weniger aus als die constituirenden Metalle, 13 mal weniger als Eisen, 20 bis 21 mal weniger als Messinge und Bronzen, 12 mal weniger als Palladium, 8 mal weniger als Iridium und 10 mal weniger als Platiniridium. Ihre Dichte ergab sich = 8,098. Ihr Elasticitätsmodul war zwar kleiner als der des reinen Stahls oder Nickels, aber doch grofs genug und z. B. beträchtlich gröfser als der des Palladiums. Dieses Metall eignet sich somit für die Metrologie ganz besonders, es dürfte namentlich in der Uhrenfabrikation reichliche Verwendung finden und die Herstellung billigerer, gegen Temperatur wenig empfindlicher Uhren erleichtern. (Arch. sc. phys. et naturelles 1897. Ser. 4, T. IV, p. 301.)

Die Untersuchungen über das Quellen der Stärke, über welche an dieser Stelle bereits berichtet worden (Rdsch. 1897, XII, 50), hat Herr H. Rodewald weiter fortgesetzt und einige Gleichungen der Thermodynamik auf die Quellung der Stärke in Anwendung gebracht, wegen deren auf die Originalmittheilung verwiesen werden mufs. Hierbei wurden auch einige interessante numerische Werthe ermittelt, welche allgemeineres Interesse beanspruchen dürften. Nachdem die Dampfspannung der lufttrockenen Stärke, die noch 20 Proc. Wasser enthält, bei 0° zu 1,153 mm bestimmt worden war, konnte aus dieser Spannung das Moleculargewicht für die gequollene Stärke berechnet werden; dasselbe ergab sich zu 4370 und entspricht ziemlich genau der Formel $C_{162}H_{270}O_{135}$. Die Anziehung des Wassers durch die Stärke wurde für den vollkommen gequollenen Zustand = 561 kg pro cm^2 gefunden, während die trockene Stärke (d. i. lufttrockene Stärke, welcher ihr Wasser entzogen worden) das Wasser mit einem Druck von 2073 kg pro cm^2 anzieht. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1897, Bd. XXIV, S. 193.)

Die Umrechnung von Fahrenheitgraden in Centesimalgrade geschieht bekanntlich in der Weise, dafs man von der Zahl der F.° 32 abzieht und die Differenz mit $^5/_9$ multiplicirt. Statt der letzteren, unbequemen Rechnung schlägt Herr G. Hellmann folgendes einfache Verfahren vor, das man bequem im Kopf ausführen kann. Da $^5/_9 = 0{,}555\ldots = {}^1/_2 + {}^1/_2 \cdot {}^1/_{10} + {}^1/_2 \cdot {}^1/_{100}\ldots$ ist, so braucht man nur von der obigen Differenz die Hälfte zu nehmen und zu dieser den zehnten und den hundertsten Theil dieser Hälfte zu addiren. Man erhält so z. B. für 74° F.: $(74-32)/_2 = 21 + 2{,}1 + 0{,}21 = 23{,}3°$ C. (Meteorologische Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 378.)

Den Proff. Dr. G. Wiedemann (Leipzig), Dr. S. Schwendener (Berlin) und Dr. E. Suess (Wien) ist der königlich bayerische Maximilians-Orden für Wissenschaft verliehen worden.

Die königliche Akademie zu Stockholm hat den Prof. Dr. Brefeld in Münster zum Ehrenmitgliede erwählt.

Ernannt wurde: Der Forschungsreisende Dr. Finsch in Bremen zum Director der ornithologischen Abtheilung des Museums in Leyden. — Dr. Julius Istvánffy zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Klausenburg. — Dr. Alexander Mágócsy-Dietz zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität und zum correspondirenden Mitgliede der ungarischen Akademie der Wissenschaften zu Budapest. — Prof. Dr. Zacharias zum Director des botanischen Gartens in Hamburg. — Herr C. J. Joly zum königlichen Astronomen von Irland und Professor der Astronomie an der Universität Dublin.

Es habilitirte sich: Dr. Hermann Triepel für Anatomie an der Universität Greifswald.

Gestorben: am 14. December der Mathematiker Francesco Brioschi, Präsident der Accademia dei Lincei zu Rom, 72 Jahre alt; — am 25. November der Entomologe Dr. George H. Horn, Professor an der University of Pennsylvania, 58 Jahre alt. — Prof. A. Joly, Director des chemischen Laboratoriums der École normale Supérieure in Paris, 51 Jahre alt; — am 17. December der Alpenforscher Anton v. Ruthner in Salzburg, 80 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von der totalen Sonnenfinsternifs, die am 22. Jan. 1898 stattfindet und besonders in Indien gut zu beobachten sein wird (Rdsch. 1897, XII, 620), ist bei uns nur das Ende zu sehen. An manchen der nachstehend aufgeführten Orte fällt die Zeit des Austrittes des Mondes aus der Sonnenscheibe sehr nahe mit dem Sonnenaufgang zusammen. Die folgenden Zeitangaben sind ausgedrückt in M. E. Z.

Aachen	8 h	21,5 m	Jena	8 h	23,7 m
Bamberg	8	22,4	Kiel	8	26,4
Basel	8	18 9	Köln	8	21.9
Berlin	8	26.2	Königsberg	8	33,0
Bregenz	8	19,9	Krakau	8	28,7
Bremen	8	24,8	Leipzig	8	24,4
Breslau	8	27,3	Magdeburg	8	24,8
Bromberg	8	29,8	Metz	8	19.9
Brünn	8	25,2	München	8	21,4
Budapest	8	26,0	Münster	8	23,0
Cassel	8	23,2	Nürnberg	8	22,0
Coblenz	8	21,6	Posen	8	28,5
Danzig	8	31,4	Prag	8	24,6
Dresden	8	24,8	Rostock	8	27,2
Düsseldorf	8	22,2	Salzburg	8	21,7
Frankfurt a. M.	8	21,8	Stettin	8	27,6
Frankfurt a. O.	8	26,8	Strassburg	8	20,2
Gotha	8	23,2	Stuttgart	8	20.6
Görlitz	8	26,1	Trier	8	20,7
Gratz	8	22,8	Ulm	8	20,8
Hamburg	8	25,6	Wien	8	24,2
Hannover	8	24,4	Würzburg	8	22,0
Heidelberg	8	21,0			

Der verfinsterte Theil der Sonnenscheibe ist natürlich bei Sonnenaufgang schon sehr klein; es wäre interessant, darauf zu achten, ob man ihn mit freiem Auge erkennen kann.

Auf einen Stern mit rapider Eigenbewegung, die alle bisher bekannten Sternbewegungen übertrifft, ist Herr J. C. Kapteyn in Groningen aufmerksam geworden, der die auf der Capsternwarte aufgenommenen Sternkarten ausmifst behufs Herstellung einer „südlichen photographischen Durchmusterung“. Der Stern ist schon 1873 zweimal in Cordoba (Argentinien) beobachtet. Sodann sind phot. Aufnahmen der Capsternwarte von 1890 und 1893 vorhanden; endlich ist er an letzterem Orte 1897 einige male beobachtet worden. Die Eigenbewegung beträgt hiernach jährlich 8,7″, nämlich + 0,621″ in AR und — 5,70″ in Decl. Der Stern ist 8. Gröfse und gehört in das Sternbild „Staffelei“. Bisher galt der Stern „Groombridge 1830“ als der am raschesten laufende mit 7,05″ jährl. Eigenbewegung.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

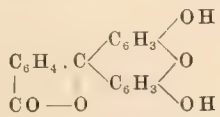
XIII. Jahrg. 8. Januar 1898. Nr. 2.

Ueber einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution.

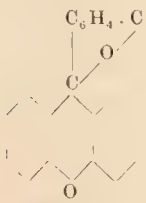
Von Prof. **Richard Meyer** in Braunschweig.

(Fortsetzung.)

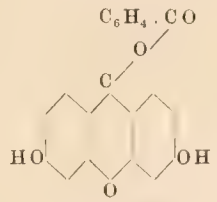
Gruppe des Fluoresceïns. Das Fluoresceïn ist ein Körper von saurem Charakter. Seine gelb gefärbten Alkalilösungen besitzen eine grüne Fluorescenz, deren Intensität so enorm ist, dafs sie schon mehrfach benutzt wurde, um den unterirdischen Zusammenhang von Flufsgebieten nachzuweisen. Seiner chemischen Natur nach gehört der Körper zu den von A. v. Baeyer 1874 entdeckten Phtaleïnen, und ist, wie diese, ein Derivat des Triphenylmethans. Er entsteht durch Condensation von Phtalsäureanhydrid und Resorcin; seine Constitution entspricht der Formel [1]):



Die näheren Structurverhältnisse des Fluoresceïns sind erst in neuerer Zeit aufgeklärt worden (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 337, 349). Als Muttersubstanz der Fluoresceïngruppe wurde das Fluoran erkannt; das Fluoresceïn selbst ist ein Dioxyfluoran:



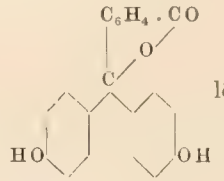
Fluoran.



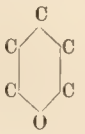
Fluoresceïn.

Das Fluoran ist ein indifferenter, in Alkali unlöslicher Körper; es ist farblos, und auch seine Lösungen in organischen Lösungsmitteln sind ungefärbt. Aber in concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit gelber Farbe und einer starken grünen Fluorescenz.

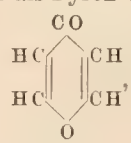
Das Fluoresceïn nimmt unter den Phtaleïnen eine besondere Stellung ein: das ihm sonst nahestehende Phenolphtaleïn



löst sich in Alkali mit carmoisinrother Farbe ohne jede Spur von Fluorescenz. Vergleicht man seine Formel mit derjenigen der beiden fluorescirenden Verbindungen, so erkennt man sofort einen auffälligen Unterschied. Die Molecüle des Fluorans und des Fluoresceïns enthalten einen aus fünf Kohlenstoff- und einem Sauerstoffatom bestehenden, sechsgliedrigen Ring, welcher dem Phenolphtaleïn fehlt. Dieses Gebilde

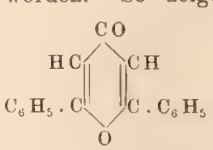


mufs deshalb in den ersten beiden Körpern der Träger der Fluorescenz sein. Dasselbe existirt aber auch für sich in der als Pyron (oder Pyrokoman) bekannten Verbindung



, sowie in einigen Derivaten derselben. Es ist deshalb auch als Pyronring bezeichnet worden.

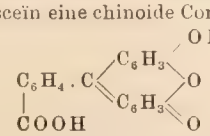
Am Pyron ist indessen keine Fluorescenz beobachtet worden. Sie scheint in seinem Molecüle gewissermafsen latent zu ruhen und erst durch die Verknüpfung mit zwei Benzolkernen, wie sie im Fluoran und Fluoresceïn vorhanden ist, hervorgerufen zu werden. So zeigt denn auch das Diphenylpyron



in concentrirter Schwefelsäure intensiv violette Fluorescenz. Aehnlich verhält es sich mit den die Farbe bedingenden Atomgruppen. Diese ist bei den Azokörpern an die chromophore Azogruppe —N=N— geknüpft. Aber das Azoimid,

, und selbst

[1]) Untersuchungen der letzten Zeit haben es wahrscheinlich gemacht, dafs dem Fluoresceïn eine chinoide Constitution, entsprechend der Formel



zuzuschreiben ist, und dafs sich von dieser die gefärbten Fluoresceïnderivate ableiten, die ungefärbten aber von der obigen Lactonformel. Da einerseits diese Frage noch immer nicht als ganz entschieden betrachtet werden kann, dieselbe andererseits nicht in näherer Beziehung zu den Fluorescenzerscheinungen zu stehen scheint, so soll hier im allgemeinen die bisher übliche Formulirung beibehalten werden.

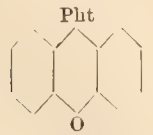
das Diazobenzol, $C_6H_5 . N{=}N . OH$, ist farblos, und erst durch die zweiseitige Verknüpfung mit dem Benzolkerne entsteht das tief rothgelbe Azobenzol, $C_6H_5 . N{=}N . C_6H_5$.

Die Ansicht, dafs die auffallenden, physikalischen Eigenschaften des Fluorans und Fluoresceïns auf die Anwesenheit des Pyronringes zurückzuführen sind, findet eine Stütze in älteren Beobachtungen Baeyers über die Phtalsäurederivate der Kresole, sowie in neueren Untersuchungen über die entsprechenden Verbindungen der Naphtalinreihe; der zur Verfügung stehende Raum verbietet es aber, hier näher auf diese interessanten Thatsachen einzugehen.

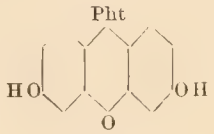
Wird in den Körpern der Fluoran- bezw. Fluoresceïngruppe Wasserstoff durch schwerere Atome oder Atomcomplexe ersetzt, so wird die Fluorescenz, soweit meine Erfahrungen reichen, erheblich geschwächt. Dies scheint freilich bei flüchtiger Betrachtung gerade für das Fluoresceïn selbst nicht zuzutreffen. Seine Fluorescenz wird im allgemeinen in alkalischer Lösung beobachtet und übertrifft dann diejenige des Fluorans in sehr hohem Mafse. Fluoran ist in Alkali unlöslich; in concentrirter Schwefelsäure zeigt es eine mäfsige, gelbgrüne Fluorescenz. Offenbar sind aber die alkalische Fluoresceïn- und die schwefelsaure Fluoranlösung nicht vergleichbar. In der That gestaltet sich das Verhältnifs ganz anders, wenn man die beiden Körper unter denselben Umständen, nämlich beide in concentrirt schwefelsaurer Lösung, beobachtet. Fluoresceïn löst sich darin mit dunkelgelber Farbe und grüner Fluorescenz; die Farbe ist dunkler, die Fluorescenz aber viel schwächer als die der schwefelsauren Fluoranlösung.

Werden mittels Phosphorpentachlorid die Hydroxyle des Fluoresceïns durch Chlor ersetzt, so entsteht das sogenannte Fluoresceïnchlorid, welches nichts anderes ist als ein Dichlorfluoran. Es löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe, merklich ohne Fluorescenz. Auch Di- und Tribromfluoran lösen sich in Schwefelsäure mit gelber Farbe und ohne Fluorescenz.

Die folgende Zusammenstellung wird die Beziehung zwischen Fluorescenz (in concentrirter Schwefelsäure) und chemischer Zusammensetzung bei diesen einfachsten Gliedern der Fluorangruppe noch deutlicher hervortreten lassen:



Fluoran
fluorescirt ziemlich stark



Fluoresceïn
Dioxyfluoran
fluorescirt schwach

Fluoresceïnchlorid
Dichlorfluoran
fluorescirt nicht merklich.

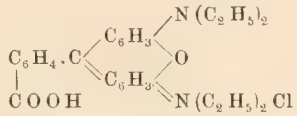
Da $Cl > OH > H$, so ergiebt sich aus diesen Erfahrungen der Schlufs, dafs mit zunehmendem Gewichte der in die Benzolkerne eingefügten Atomgruppen die Fluorescenz abnimmt. Hiermit in Uebereinstimmung konnte ich constatiren, dafs die substituirten Fluoresceïne — soweit sie mir zugänglich sind — in concentrirter Schwefelsäure sich sämmtlich ohne bemerkbare Fluorescenz lösen.

Untersucht man die Alkalisalze der chlorirten, bromirten, jodirten und nitrirten Fluoresceïne in wässeriger und alkoholischer Lösung, so zeigt sich gleichfalls immer eine gegenüber dem Fluoresceïn bedeutend verminderte Fluorescenz. Zugleich aber führten die Versuche zu dem Ergebnisse, dafs die Substituenten keineswegs proportional ihrer Masse wirken, vielmehr kommt offenbar daneben ihre chemische Natur, und wahrscheinlich auch ihre Stellung im Molecüle in Betracht. Zwar fluorescirt Tetrajodfluoresceïn erheblich schwächer als die an Masse geringere Tetrabromverbindung (Eosin); aber auch das Dibromdinitrofluoresceïn, dessen Substituenten geringere Masse besitzen, als diejenigen des Eosins, zeigt gegenüber dem Eosin eine verminderte Fluorescenz; und im Tetranitrofluoresceïn ist die Fluorescenz ganz vernichtet, trotzdem das Gewicht der Nitrogruppe nicht viel mehr als die Hälfte von demjenigen des Bromatoms beträgt ($NO_2 = 46$; $Br = 80$). Der Nitrogruppe wohnt also eine ganz besonders stark fluorescenzwidrige Wirkung inne.

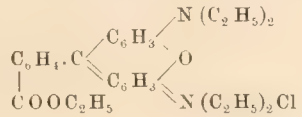
Bemerkenswerth ist ferner, dafs die Fluorescenz des gechlorten Tetrabromfluoresceïns (Phloxin) derjenigen des Eosins ungefähr gleich kommt; auch zwischen Tetrajodfluoresceïn und seinen Chlorderivaten (Rose bengale) ist nur ein mäfsiger Unterschied. Die beiden nicht chlorirten Farbstoffe enthalten die Halogenatome in den Resorcinresten des Fluoresceïns. Phloxin und Rose bengale unterscheiden sich von den vorigen dadurch, dafs noch zwei bezw. vier Chloratome in den Phtalsäurerest eingetreten sind. Demnach bewirken die Halogene eine viel geringere Schwächung der Fluorescenz, wenn sie sich im Phtalsäurereste befinden, als wenn sie in die Resorcinreste eintreten.

Die im vorstehenden besprochenen Substitutionen betreffen ausschliefslich die Benzolkerne des Fluoresceïnmolecüls. Werden die Wasserstoffatome der Hydroxylgruppen durch Alkoholradicale ersetzt, so entstehen die Aether des Fluoresceïns. Diese Körper, deren Halogenderivate zumtheil als spritlösliche Eosine von technischer Bedeutung sind, waren in letzter Zeit, in Rücksicht auf die oben gestreifte Frage der Lacton- oder Chinonformel des Fluoresceïns, Gegenstand der Untersuchung. Nach den über diese Verbindungen gemachten Angaben fluoresciren sie sämmtlich, und zwar sowohl die gefärbten als die farblosen, je nach ihrer chemischen Natur in alkalischer Lösung oder in concentrirter Schwefelsäure. Ein näheres Eingehen auf die Aether und ähnliche Derivate erscheint hier nicht geboten.

Eine andere Art Substitution besteht in dem Eintritt basischer Gruppen in das Fluoran. Diese führt zu den technisch wichtigen Farbstoffen der Rhodamingruppe. Dieselben können als Fluoresceïn betrachtet werden, dessen Hydroxylgruppen durch Aminreste ersetzt sind; ihre weit intensivere Färbung, sowie besonders ihr Verhalten bei der Alkylirung läfst aber schliefsen, dafs die Rhodamine stets in der chinoiden Form auftreten, z. B.:



Die Rhodamine sind sehr kräftige, bläulichrothe Farbstoffe, deren Lösungen durchweg eine feurig rothgelbe Fluorescenz besitzen. Dieselbe ist auch den als Anisoline bezeichneten Rhodaminestern

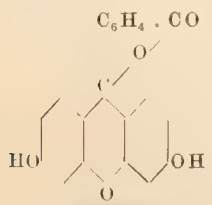


eigen. Es ist zu betonen, dafs in allen diesen Körpern die basischen Gruppen dieselbe Stellung einnehmen, wie die Hydroxylgruppen des Fluoresceïns. —

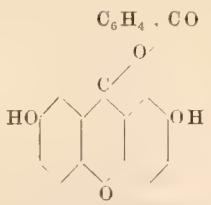
Wie das Resorcin oder 1,3-Dioxybenzol, so condensiren sich auch dessen Isomere, das 1,2-Dioxybenzol — Brenzcatechin — und das 1,4-Dioxybenzol — Hydrochinon — mit Phtalsäureanhydrid. Aber die Phtaleïne dieser Körper unterscheiden sich in sehr bemerkenswerther Weise von dem Fluoresceïn: Brenzcatechinphtaleïn löst sich in Alkali mit blauer, Hydrochinonphtaleïn mit violetter Farbe, beide ohne Fluorescenz.

Die Zusammensetzung des Brenzcatechinphtaleïns konnte nicht sicher ermittelt werden, da es sich nicht im krystallinischen Zustande erhalten liefs. Es wird daher zweckmäfsig sein, das Brenzcatechinphtaleïn aus der folgenden Betrachtung auszuscheiden.

Das Hydrochinonphtaleïn hat aber bestimmt die Zusammensetzung des Fluoresceïns, und nach seinem chemischen Verhalten kann seine Constitution kaum anders aufgefafst werden, als entsprechend derjenigen des Fluoresceïns:



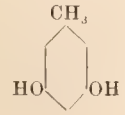
Fluorescein



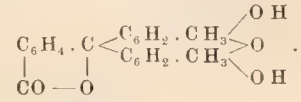
Hydrochinonphtalein.

Es ist dann gleichfalls ein Dioxyfluoran, welches denselben Pyronring enthält, wie das Fluoresceïn, und sich von diesem nur durch die Stellung der Hydroxylgruppen unterscheidet. Diese letztere mufs die sehr abweichenden Eigenschaften beider Körper, insbesondere das verschiedene optische Verhalten ihrer alkalischen Lösungen erklären.

Wie Brenzcatechin und Hydrochinon, zo zeigt auch das dem Resorcin direct homologe Orcin



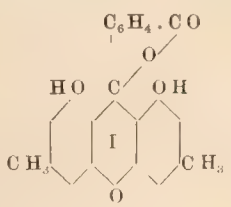
ein abweichendes Verhalten gegen Phtalsäureanhydrid. Die Reaction wurde zuerst im Jahre 1874 von Emil Fischer im Baeyerschen Laboratorium studirt. Das dabei erhaltene Orcinphtaleïn ist seiner Zusammensetzung nach ein wahres Homologes des Fluoresceïns:

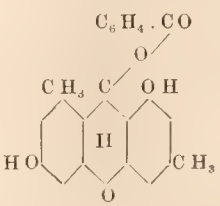


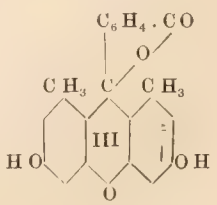
Aber seine Alkalilösung ist violetroth und fluorescirt nicht. Das Orcinphtaleïn steht hiernach dem Phenolphtaleïn näher als dem Fluoresceïn. Diese Thatsache hatte seiner Zeit zur Aufstellung der Hypothese geführt, dafs bei der Fluoresceïnbildung der Phtalsäurerest in die (beim Orcin durch die Methylgruppe besetzte) Metastellung zu den Sauerstoffatomen der Resorcinmolecüle tritt. Nach Widerlegung dieser Ansicht (Rdsch. 1893, VIII, 349) erschien es wichtig, das Orcinphtaleïn einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen, um wo möglich die Ursache seines abweichenden Verhaltens zu ermitteln. Bei der Ausführung der in dieser Absicht unternommenen Versuche ergab sich die überraschende Thatsache, dafs die Condensation der Phtalsäure mit Orcin nicht zu einem, sondern zu drei verschiedenen Phtaleïnen führt. Eins derselben — als α-Orcinphtaleïn unterschieden — zeigt im wesentlichen die schon von E. Fischer angegebenen Eigenschaften; insbesondere löst es sich in Alkali mit carminrother Farbe und ohne Fluorescenz. Das zweite (β-Orcinphtaleïn) giebt eine kirschrothe, gleichfalls nicht fluorescirende Lösung; die Alkalilösung des dritten Körpers (γ-Orcinphtaleïn) ist gelbbraun gefärbt und zeigt die grüne Fluorescenz der alkalischen Fluoresceïnlösungen, aber in abgeschwächtem Grade.

Die drei Körper sind isomer und besitzen die Zusammensetzung des Orcinphtaleïns. Die α- und β-Verbindung zeigen bei der Benzoylirung in alkalischer Lösung dasselbe Verhalten, wie Hydrochinonphtaleïn, was für die Anwesenheit des Pyronringes in ihrem Molecüle spricht. Dieselbe Folgerung ergiebt sich für den γ-Körper aus seiner Aehnlichkeit mit dem Fluoresceïn.

Hiernach kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dafs bei der Vereinigung von Phtalsäure mit Orcin die drei structurell möglichen Orcinphtaleïne gebildet werden:







Welche der drei Formeln dem α- und welche dem β-Orcinphtaleïn zukommt, ist bisher nicht zu entscheiden; das γ-Orcinphtaleïn, welches ein wahres Homofluoresceïn ist, entspricht aber unzweifelhaft der Formel III. Die Fluoresceïnnatur dieser Verbindung zeigt sich auch darin, dafs sie mit Brom ein Homoëosin liefert, welches Seide ganz ähnlich wie Eosin färbt, ebenfalls aber etwas schwächer als dieses. α- und β-Orcinphtaleïn geben zwar gleichfalls Tetrabromsubstitute, dieselben haben aber durchaus kein Färbevermögen.

Hier zeigt sich also derselbe Einfluſs der Isomerie, wie bei den Phtaleïnen der Dioxybenzole: Die Fluorescenz ist an die dem Fluoresceïn entsprechende Stellung der Hydroxylgruppen gebunden. Dafs der Körper II nicht einmal geringe Fluorescenz besitzt, ist besonders bemerkenswerth, da doch wenigstens eine seiner Hydroxylgruppen die Fluoresceïnstellung einnimmt. Wir werden in der weiter unten zu besprechenden Xanthongruppe einem analogen Falle begegnen.

Die im Vergleich mit Fluoresceïn verringerte Fluorescenz des γ-Orcinphtaleïns weist auf eine abschwächende Wirkung der Methylgruppen. Man könnte geneigt sein, diese auf die Vergröſserung der molecularen Masse zurückzuführen, aber letztere ist zur Erklärung der Erscheinung wohl kaum ausreichend. Das Moleculargewicht des Fluoresceïns ist 312, das des Orcinphtaleïns 340; die Abschwächung der Fluorescenz bei dem letzteren erscheint aber auch ohne Messung bedeutend gröſser. Sie mufs daher als eine specifische Wirkung der Methylgruppen in derjenigen Stellung, welche sie im Molecüle des γ-Orcinphtaleïns einnehmen, betrachtet werden.

Aufser dem Orcin ist auch eine Anzahl sonstiger Homologen des Resorcins von verschiedenen Forschern auf ihre Fähigkeit zur Bildung von Fluoresceïnen geprüft worden.

Dafs die Fluorescenzerscheinungen in hohem Grade durch die Natur des Lösungsmittels beeinflufst werden, ist in den vorstehenden Darlegungen mehrfach betont worden. Zunächst erfährt die Fluorescenz wohl immer mit zunehmender Verdünnung eine bedeutende Steigerung, ja sie kann meist überhaupt nur in stark verdünnten Lösungen beobachtet werden. In vielen Fällen mag dies mit der durch die Verdünnung herbeigeführten Ionisirung zusammenhängen. Eine Rolle spielt dabei aber wohl ohne Zweifel auch der Umstand, dafs viele fluorescirende Lösungen mehr oder weniger gefärbt sind, und dafs dann in concentrirter Lösung die Fluorescenz durch die Färbung verdeckt wird. Ferner fluorescirt derselbe Körper wohl durchgängig in Alkohol stärker als in Wasser; da aber ersterer das schwächer ionisirende Vehikel ist, so spricht diese Erfahrung nicht für die Annahme, dafs die Fluorescenz durch die Ionisirung begünstigt wird.

In gewissen Fällen ist aber die Ionisirung überhaupt ausgeschlossen. So z. B. bei dem neutralen Fluoran, der Muttersubstanz der ganzen Gruppe. Dasselbe bildet, aus Alkohol krystallisirt, ziemlich grofse und dicke, farblose Nadeln vom Schmelzpunkte 180°. In Wasser ist es unlöslich; in Alkohol löst es sich farblos und ohne Fluorescenz; dagegen besitzt die Lösung in concentrirter Schwefelsäure gelbe Farbe und grüne Fluorescenz. Auch in dieser Lösung nimmt die Fluorescenz beim Verdünnen mit Schwefelsäure an Intensität zu. (Fortsetzung folgt.)

E. Joest: Transplantationsversuche an Lumbriciden. Morphologie und Physiologie der Transplantationen. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1897, Bd. V, S. 419.)

(Schlufs.)

Ein recht eigenthümliches Bild gewähren die aus einem noch zu erwähnenden Grunde vorgenommenen Ringbildungen. Bisher handelte es sich stets um die Vereinigung von mindestens zwei Theilstücken, doch läfst sich auch die orale Wundfläche eines genügend langen Stückes mit dessen aboraler Wundfläche zur Verheilung bringen, obwohl diesem Versuche begreiflicher Weise grofse Schwierigkeiten entgegen stehen. Ein solcher Ring (All. terrestris) wurde drei Wochen gehalten, dann an einem der Vereinigungsstelle gegenüber liegenden Punkte zerschnitten, so dafs nunmehr wieder ein gestrecktes Stück mit einer Wundfläche an jedem Ende und einer Verwachsungsstelle in der Mitte vorlag. Nach wenigen Tagen bildete sich hierauf am aboralen Ende ein After, während von einer Mundbildung am anderen Ende nichts zu beobachten war. Auf eine andere Ringbildung, die interessantere Verhältnisse bietet, soll später noch eingegangen werden.

Nach verschiedener Hinsicht von Interesse sind die Versuche mit gleichnamigen Theilstücken. Die Vereinigung zweier oraler Pole (Transplantation zweier Schwanzstücke) gelingt verhältnifsmäfsig leicht. Der Verf. zählt nicht weniger als 23 solcher gelungener Versuche auf, bei denen die Zahl der entfernten vorderen Segmente eine verschiedene ist. Auch hierbei sind die Vereinigungen keine vorübergehenden, wie man vielleicht vermuthen sollte, sondern dürfen als dauernd bezeichnet werden, obwohl derartig vereinigten Theilstücken, denen das Vorderende fehlt und die an beiden Enden eine Afteröffnung haben, ein langes Leben nicht beschieden ist. Immerhin konnte Herr Joest solche Transplantationen sechs, acht Monate, ja bis zu fast einem Jahre am Leben erhalten, was bei der gänzlichen Unfähigkeit solcher Zusammensetzungen, Nahrung aufzunehmen, merkwürdig genug ist und auf die grofse Lebenszähigkeit der Regenwürmer hinweist. Ganz besonders hervorzuheben ist bei diesen vereinigten Schwanzstücken die nicht selten eintretende Bildung von Regenerationsknospen, wie sie bereits weiter oben für unvollkommene Vereinigungen, bezw. solche unter Drehung um 90° und 180° erwähnt wurde. Die Regeneration von Köpfen an der Vereinigungsstelle zweier Schwanzstücke wurde im ganzen bei sieben Versuchsthieren, also recht häufig, beobachtet.

Von Bedeutung ist bei diesen entgegengesetzt gerichteten Stücken die Frage, ob eine Verbindung der Nervenstämme und vor allem eine Leitung des Reizes stattfindet. Eine histologisch nachweisbare Verbindung der Ganglienketten tritt nach den Untersuchungen des Verf. ein, indessen „scheint sich diese Verbindung in den meisten Fällen nicht auf die die „Zuckbewegung" vermittelnden Leydigschen Fasern zu erstrecken". Eine Ausnahme von dieser Regel machte indessen doch ein Fall, bei welchem bei Reizung der äufsersten Schwanzspitze des einen Theilstückes eine deutliche Zuckung der Schwanzspitze des anderen eintrat, während der ganze, mittlere Körperabschnitt in Ruhe verharrte, „ein Beweis dafür, dafs bei diesem Individuum eine functionsfähige Verbindung der Nervenketten und speciell der Leydigschen Fasern bestand".

Die Vereinigung zweier aboraler Pole (Transplantation zweier Kopfstücke) ist der schwierigste unter allen vom Verf. unternommenen Versuchen, da die Kopfstücke infolge der entgegengesetzten Bewegung aus einander drängen, die Nähte ausreifsen und die bereits mehr oder weniger gelungene Vereinigung dadurch gelöst wird. Immerhin gelang es bei Anwendung besonderer Vorsichtsmafsregeln, die vom Verf. genauer angegeben werden, sowie durch Verwendung kürzerer Kopfstücke (erstes Körperviertel), eine Vereinigung zu erzielen, die eine feste und andauernde ist. Solche Transplantationen liefsen sich bis zu 14, 25 Tagen, ja in einem Falle länger als zwei Monate halten (Fig. 4), was bei den äufseren

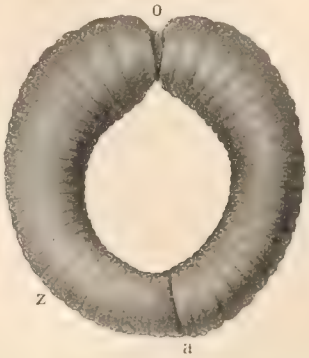
Fig. 4.

Homoplastische Vereinigung zweier Kopfstücke von All. terrestris in normaler Stellung. Jedes Theilstuck umfafst etwa das vordere Körperdrittel. Ansicht vom Rücken, natürliche Gröfse.

Schwierigkeiten als eine sehr lange Zeit angesehen werden mufs.

Die Darstellung eines Ringes aus zwei vereinigten Schwanzstücken beansprucht nach verschiedener Richtung ein besonderes Interesse. Der Versuch zeigt folgende Anordnung. Zwei Würmer, die der ersten Segmente beraubt sind, werden mit den Wundflächen vereinigt (I. Operation). Diesen vereinigten Schwanzstücken wird nach einiger Zeit das Hinderende abgeschnitten und die Wundflächen werden wiederum durch Nähte vereinigt (II. Operation, Bildung des Ringes). Die letztere Operation ist sehr schwierig, gelang aber trotzdem in einzelnen Fällen. Ein solcher Ring (Fig. 5) wurde etwa $1^1/_2$ Monate gehalten, worauf er an der mit *z* bezeichneten Stelle zerschnitten wurde (III. Operation, Herstellung eines gestreckten Wurmes). Dadurch ergab sich ein Wurm, der aus drei Theilstücken besteht, von denen das mittlere gegenüber den beiden anderen eine umgekehrte Orientirung zeigt. Ein oraler Pol befindet sich bei *z* am Ende des kürzeren Stückes, dessen aboraler Pol bei *a* liegt; daran schliefst sich der aborale Pol des mittleren Stückes, dessen oraler Pol bei *o* gefunden wird und mit diesem ist dann der orale Pol des gröfseren Endstückes verbunden, welches bei *z* seinen aboralen Pol hat. Von Wichtigkeit ist, ob bei diesen entgegengesetzt orientirten Stücken

Fig. 5.



Ring aus homoplastisch in normaler Stellung vereinigten Schwanzstücken von All. terrestris, mehrmals vergröfsert. *o* Stelle der ersten Operation (Vereinigung der oralen Pole), *a* Stelle der zweiten Operation (Vereinigung der aboralen Pole), *z* Stelle der späteren Durchschneidung.

eine nervöse Verbindung erzielt wurde und dies ist thatsächlich der Fall. Bei Reizung des Mittelstückes reagirte das Schwanzstück und umgekehrt, aber nicht das Kopfstück. Das letztere war also inbezug auf die Nervenleitung isolirt, während zwischen dem Mittel- und Endstück eine solche bestand. Dieses ist nächst dem weiter oben bei den vereinigten Schwanzstücken erwähnten Fall der zweite, bei welchem der Verf. eine functionsfähige Verbindung der gleichnamigen Nervenenden beobachten konnte. Vom gröfsten Interesse wäre es gewesen, bei diesem Stücke die Neubildung des Kopfes und Schwanzes (am oralen und aboralen Ende) zu beobachten, doch ist es dazu nicht gekommen, obwohl dasselbe ein Alter von fast 11 Monaten erreichte.

Von geringerem, allgemeinem Interesse, aber der sonderbaren, äufseren Gestaltung wegen erwähnenswerth sind die Pfropfungen in senkrechter Stellung zur Längsaxe eines anderen (vollständigen) Individuums. Es wurden sowohl Schwanzstücke wie Kopfstücke eingepfropft und dadurch Formen erhalten, welche den gelegentlich in der freien Natur gefundenen Monstrositäten ähneln, die man als „gegabelte Würmer" zu bezeichnen pflegt (Fig. 6 und 7). Die betreffenden Versuche lassen

Fig. 6.

Ein doppelschwänziger Wurm, homoplastische Transplantation, L. rubellus. Dem Seitenstück fehlen die vorderen 20 Segmente; der Darm des Hauptstückes ist nicht verletzt. Gabelung in der Frontalebene, Rückenansicht, natürliche Gröfse.

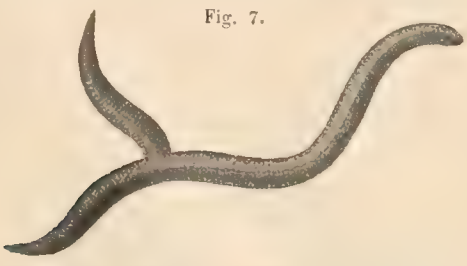
sich mannigfach variiren und sind auch von Herrn Joest in verschiedener Weise ausgeführt worden, worauf hier im einzelnen nicht eingegangen werden

kann. Es sei nur erwähnt, dafs er seitliche Pfropfungen, sowie solche an der Rücken- und Bauchseite (Gabelungen in der Frontal- und Sagittalebene) vornahm, wobei die inneren Organe in Mitleidenschaft gezogen wurden oder nicht. Im ersteren Falle ergeben sich je nach der Art der Transplantation Verbindungen des Darmkanales, der Rückengefäfse und Ganglienketten in der von früher her bekannten Weise.

Eine der ventralen Pfropfungen bietet ein besonderes Interesse. Einem Wurme (L. rubellus) wurde nach dem Anlegen einer ventralen Hautmuskelschlauch- und Darmwunde ein Seitenstück, mit der Ventralseite nach vorn gerichtet, eingepflanzt. Der Darm wird von vorn sowohl nach dem Haupt- wie auch nach dem Seitenschwanzstücke hin wegsam. Die Verheilung erfolgte in normaler Weise. Bei Reizung der Schwanzstücke reagirt stets nur das gereizte Stück, da ja bei Anlegung der Wunde eine Strecke des Bauchmarkes des Hauptstückes herausgeschnitten wurde, eine nervöse Verbindung der beiden Schwanzstücke mit dem Kopfstück somit also nicht besteht. Dies ändert sich jedoch im Laufe der Zeit, indem eine Verwachsung der Nervenstämme des eingepflanzten Seitenstückes und des Kopfstückes stattfindet, wie die Reizungsversuche zweifellos ergeben; bei Reizung des Kopfabschnittes zuckt das Seitenstück und umgekehrt, während das Hauptschwanzstück sich passiv verhält. Bei Reizung des letzteren reagirt es allein, während die übrigen Theile des Versuchsthieres unbetheiligt bleiben. Es ist also durch diesen Versuch ein Doppelthier erzeugt worden, bei welchem zwei wichtige Organsysteme des Vorderkörpers in zwei verschiedene Hinterkörper sich fortsetzen: das Nervensystem des Vorderkörpers steht mit dem einen, das Rückengefäfs mit dem anderen Schwanzstücke in Verbindung; der Darm des Vorderkörpers setzt sich in beide Hinterkörper fort.

Die Einpflanzung von Kopfstücken ist weit schwieriger als die von Schwanzstücken und zwar aus denselben Gründen, welche die Vereinigung von Kopfstücken selbst erschweren, immerhin gelang es

Fig. 7.



Ein doppelköpfiger Wurm, homoplastische Transplantation bei L. rubellus. Das Seitenstück besteht aus dem vorderen Körperdrittel eines Wurmes; der Darm des Hauptstückes ist nicht verletzt. Gabelung in der Frontalebene, Rückenansicht, natürliche Gröfse.

Herrn Joest, auch solche Transplantationen herzustellen (Fig. 7) und einige von ihnen längere Zeit zu halten, z. B. eines 51, ein anderes 70 Tage.

Wie erwähnt, zeigen die hier künstlich erzeugten Doppelbildungen eine grofse Uebereinstimmung mit denjenigen, welche gelegentlich in der freien Natur gefunden wurden, weshalb der Verf. in einem besonderen Abschnitte auf diese, sowie auf einige andere, von ihm selbst beobachtete Mifsbildungen eingeht, welche ebenfalls auf künstlichem Wege hervorgerufen wurden. Es handelt sich besonders um Würmer mit zwei Köpfen, wie sie bisher nur selten gefunden wurden, und von denen Herr Joest einige inbezug auf ihre äufsere und innere Beschaffenheit genau beschreibt und abbildet. Da diese Ausführungen nicht dem eigentlichen Thema angehören, so sei bezüglich ihrer auf das Original verwiesen.

Noch zu erwähnen sind die Parallelvereinigungen zweier Würmer, welche bereits im Jahre 1829 von Morren vorgenommen wurden, wovon der Verf. allerdings erst Kenntnifs erhielt, als er bereits ein Jahr lang erfolgreich mit den Transplantationsversuchen beschäftigt war. Morren hat merkwürdigerweise auch nur diesen einen, weit schwieriger als viele andere Transplantationen aus-

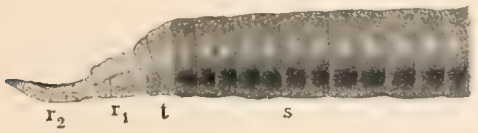
Fig. 8.

zuführenden Versuch der Parallelvereinigung unternommen, dabei aber bessere Erfolge zu verzeichnen als der Verf., obwohl allerdings hierbei in Betracht kommt, dafs dieser auf andere Versuche von allgemeinerer Bedeutung ein gröfseres Gewicht legte. Durch Anbringen einer seitlichen Wunde im vorderen Körpertheile zweier Würmer (All. terrestris) und Zusammennähen derselben wird die Parallelvereinigung hergestellt. Die Wunden, welche übrigens nur den Hautmuskelschlauch betreffen, verheilen und die nunmehr durch ein breites Band vereinigten Würmer kriechen (Fig. 8) zumeist in paraller Stellung vorwärts. Das abgebildete Exemplar hielt der Verf. länger als $3^1/_4$ Monate am Leben, worauf es in noch völlig lebenskräftigem Zustande conservirt wurde.

Die Ueberpflanzung von kleineren Theilstücken ohne selbständige Existenzfähigkeit wurde mehrfach unabsichtlich bei den früheren Versuchen erreicht, wenn durch Selbstverstümmelung das vordere Stück sich ablöste, dabei jedoch einige Segmente an dem Vorderende des Hinterstückes zurückliefs. Diese kleinen Stückchen erwiesen sich in einzelnen Fällen als lebensfähig, zumal dann, wenn die Abstofsung des vorderen Stückes erst einige Tage nach der Operation erfolgt, also bereits eine gewisse Verbindung zwischen ihm und dem hinteren Stücke hergestellt war. Solche kleine Stücke zeigen insofern ein auffallendes Verhalten, als sie noch ein ziemlich bedeutendes Regenerationsvermögen besitzen. In einem Falle waren nur zwei Segmente des Vorderstückes zurückgeblieben; dieselben bildeten sieben neue Segmente. In einem anderen Falle handelte es sich um drei Segmente, die mit dem Hinterstück ver-

einigt blieben. Sie brachten in einiger Zeit ein aus acht Segmenten bestehendes Kopfregenerat hervor, aus dem späterhin abermals ein neues und zwar längeres, aus 37 Segmenten bestehendes Regenerat hervorwuchs. Das ganze Stück bietet ein recht eigenthümliches Aussehen. An das sehr dunkel

Fig. 9.



pigmentirte Schwanzstück (Fig. 9 *s*) setzt sich vorn das kleine hellere, transplantirte Stück (*t*) und an dieses das noch hellere, erste Regenerat (r_1) an, welches endlich das sehr durchsichtige, vordere Regenerat (r_2) trägt. Derartige Neubildungen von Segmentreihen aus transplantirten Stücken und den hieraus sich ergebenden Ersatz des mit dem Munde versehenen Vorderendes konnte der Verf. wiederholt beobachten und dabei feststellen, dafs eine Verbindung der Organe, auch des Nervensystems, zwischen Regenerat, transplantirtem und Hauptstück hergestellt war. Das kleine, nur aus wenigen Segmenten bestehende, transplantirte Stück ist somit als ein lebensfähiger Theil in das neue Individuum eingefügt und hat sogar seinerseits zur Ergänzung bezw. Vervollständigung desselben beigetragen. Wie sich dies bei den Transplantationen gröfserer Stücke schon herausgestellt hatte, so zeigt sich auch hierbei, dafs die Eigenschaften jedes Theilstückes erhalten bleiben, d. h. also durch die Einpflanzung auf ein anderes Individuum nicht verändert werden. Dies ist ebensowenig der Fall bei kleinen Stücken der Leibeswand, welche der Verf. einem Wurme ausschnitt und auf die Quer- oder Längswunde eines anderen Wurmes übertrug. Diese Versuche waren sogar ganz besonders geeignet, den Unterschied des transplantirten vom Hauptstück zu zeigen, indem hierzu Arten von recht verschiedener Färbung gewählt wurden; so übertrug Herr Joest z. B. kleine, mit der Scheere herausgeschnittene Hautstücke der fast pigmentlosen All. cyanea auf den tief braunroth gefärbten, vorderen Körperabschnitt von L. rubellus, ohne dafs auch nach einer recht langen (über acht Monate währenden) Beobachtungsdauer eine Aenderung in der Färbung des transplantirten Stückes eingetreten wäre. Die Vereinigung dieser kleineren Stücke mit dem Hauptkörper ist dabei eine sehr innige, ja sie erstreckt sich soweit, dafs schliefslich die Segmentgrenzen des übertragenen Stückes in diejenigen des Hauptstückes übergehen, das erstere also anscheinend vollständig einbezogen wird. Diese transplantirten, hellen Stücke auf dunkler, oder dunklen Stücke auf heller Unterlage gewähren nach vollzogener Eintheilung ein höchst eigenthümliches Bild. Die letzteren Versuche erinnern am meisten an die bei den Chirurgen als Transplantation bekannten Operationen.

Die Untersuchung der feineren, bei der Transplantation sich abspielenden Vorgänge, von denen wichtige Aufschlüsse zu erwarten sind, konnte der Verf. nur im beschränkten Mafse vornehmen und es soll dieser Theil der Untersuchungen späterhin noch ausgeführt werden. K.

Periodische Kometen im Jahre 1898.

Das Jahr 1898 ist ungewöhnlich reich an Perihel-durchgängen bekannter, periodischer Kometen, die freilich nicht alle aufzufinden sein werden.

Als erster ist der Komet Winnecke zu erwarten, dessen Perihel auf den 20. März fällt. Mit Sicherheit kennt man diesen Kometen seit 1819, wo ihn Pons am 12. Juni entdeckt hat; möglicherweise ist auch der Komet 1766 II, entdeckt von P. Helfenzrieder am 1. April, mit ihm identisch. Encke hatte schon 1819 die Kürze der Umlaufszeit erkannt, doch fand dieses Rechnungsergebnifs erst 1858 seine Bestätigung, als der Komet am 8. März durch Winnecke zufällig von neuem entdeckt wurde. Seitdem ist der Komet noch 1869 (Perihel am 29. Juni), 1875 (12. März), 1886 (4. Sept.) und 1892 (30. Juni) beobachtet worden. Die bevorstehende Erscheinung wird ähnlich der von 1875 verlaufen; der Komet wurde damals von Borrelly in Marseille am 1. Febr. aufgefunden und nur auf wenigen Sternwarten bis zum 16. Febr. beobachtet. Anfang Februar 1898 geht der Komet für Berlin erst morgens um 3,5 h auf, Mitte März um 2,6 h.

Zwei Monate später, am 25. Mai, gelangt der Enckesche Komet in seine Sonnennähe. An nahe demselben Datum, 27. Mai, war er 1865 im Perihel, so dafs sich die Sichtbarkeitsverhältnisse jenes Jahres nun wiederholen werden. Vor dem Perihel konnte der Komet nicht beobachtet werden; gesehen wurde er am 13. Febr. in Leipzig, vielleicht schon am 25. Jan. in Kopenhagen, als äufserst schwaches Object. Nach dem Perihel wurde er auf der Südhalbkugel (von Tebbutt in Windsor, Australien, und von Mann auf der Capsternwarte) vom 24. Juni bis 22. Juli beobachtet. Wahrscheinlich werden auch 1898 nur auf südlichen Sternwarten Beobachtungen gelingen.

Sicher wiedergefunden wird der Wolfsche periodische Komet von 1884, dessen Bahn durch Pfarrer Thraen in Dingelstädt, Eichsfeld, genau berechnet worden ist. Die bevorstehende Erscheinung ist viel weniger günstig als die beiden ersten, in denen der Komet durch $7\frac{1}{2}$ bezw. 11 Monate beobachtet werden konnte. Vom Anfang Juni bis November 1898 durchläuft der Komet ziemlich langsam und gleichförmig die Sternbilder Fische, Widder, Stier (Hyaden) und den nördlichen Theil des Orion. Im Sternbild Einhorn wird er im November rückläufig, wobei er stark nach Süden geht. Um Neujahr 1899 befindet er sich nicht weit vom Sirius. Das Perihel wird auf den 4. Juli fallen.

Recht geringe Aussicht auf Wiederentdeckung besteht dagegen für den Kometen Tempel (1867). Dieses Gestirn ist zwar schon in drei Erscheinungen beobachtet worden, 1867 vom 3. April bis 21. August, 1873 vom 3. April bis 1. August und 1879 vom 24. April bis 8. Juli. Die Periheldurchgänge fanden am 23. Mai 1867, 9. Mai 1873 und 7. Mai 1879 statt. Seitdem hat die Bahn aber sehr starke Veränderungen infolge der Jupiterstörungen erlitten. Die Umlaufszeit ist von 6 auf 6,5 Jahre angewachsen und entsprechend hat die mittlere Entfernung von der Sonne zugenommen. Die ohnehin mäfsige Excentricität (1867: $e = 0{,}51$, 1873 und 1879: $e = 0{,}46$) hat sich auf $e = 0{,}40$ vermindert. Der Perihelabstand von der Sonne und demnach auch die geringste Entfernung von der Erdbahn sind jetzt bedeutend gröfser als ehemals, weshalb natürlich die Helligkeit des Kometen nur einen geringen Bruchtheil seiner früheren Helligkeit erreichen kann. Die Störungs-

beträge sind von Gautier bis zum Jahre 1885 berechnet worden; recht beträchtlich müssen auch die um 1895 stattgehabten Störungen gewesen sein, deren Berücksichtigung das wahrscheinliche Datum des nächsten Periheldurchganges, Anfang October 1898, noch erheblich verschieben kann. Günstig würde die Erscheinung dieses Kometen nur werden, falls einmal der Durchgang durch das Perihel in das Frühjahr fiele.

Aufser den drei erstgenannten Kometen, die sicher aufgefunden werden dürften, könnte möglicherweise der eine oder andere von folgenden fünf Kometen wieder beobachtet werden. Der interessanteste derselben ist der Holmessche Komet, 1892 III, der durch sein ungewöhnliches, starkes Aufleuchten im November 1892 und hierauf abermals im Januar 1893 berühmt geworden ist. Die Bahn ist von Kohlschütter und von Zwiers sehr zuverlässig berechnet worden, so dafs man die Stellung dieses Gestirns jederzeit bis auf 1 Grad genau angeben kann. Der Periheldurchgang wird zwar erst auf den 28. April 1899 fallen; indessen ist schon anfangs 1898 die theoretische Helligkeit ähnlich jener, welche der Komet bei den letzten Beobachtungen des Jahres 1893 besafs.

Um die Jahreswende 1898/99 sollte der Komet Denning 1881 V im Perihel sein, dessen Umlaufszeit nach B. Matthiessen 8,687 Jahre betragen soll. Dieser Zahl haftet noch eine kleine Unsicherheit an, da der Komet 1881 nur vom 4. Oct. bis 24. Nov. hat beobachtet werden können. Die Erscheinung im Jahre 1890 war für die Wiederentdeckung ganz ungünstig. Im Herbste 1898 sind die Bedingungen etwas günstiger; zur Zeit des Perihels wird der Komet etwa 40^0 östlich von der Sonne stehen, wäre also abends zu suchen. Je früher das Perihel fällt, desto eher wäre die Auffindung des Kometen zu erwarten.

Endlich könnten noch die Kometen 1886 IV Brooks, 1889 VI Swift und 1892 V Barnard im Jahre 1898, letzterer wahrscheinlich erst anfangs 1899, im Perihel sein. Ihre Umlaufszeiten sind jedoch zu unsicher bekannt, als dafs man ihren Ort vorausberechnen könnte.

Bisher waren die Jahre 1873 und 1891 am reichsten an beobachteten Wiederkünften periodischer Kometen; sie hatten je drei solche Gestirne gebracht. Das Jahr 1898 könnte beiden Jahren sehr leicht den Rang ablaufen. A. Berberich.

A. Sella: Untersuchungen über die Wirkung der activen Strahlen auf die Natur der Entladung. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI [2], p. 184.)

Die Schlagweite, oder die gröfste Entfernung der Elektroden eines Funkenmessers, zwischen denen bei einer bestimmten Potentialdifferenz ein Funke überspringt, hängt bekanntlich von einer ganzen Reihe von Umständen ab, unter anderen auch davon, ob die eine oder andere Elektrode von ultravioletten, oder von Röntgen-Strahlen getroffen wird. In dieser Hinsicht hatten Versuche gezeigt, dafs die Belichtung der negativen Elektrode bei kleinen Abständen und grofsem Krümmungsradius der Elektroden die Schlagweite vergröfsert, während die Belichtung der positiven Elektrode bei grofsem Abstande und kleinen Elektroden die Schlagweite verringert (Rdsch. 1896, XI, 265). Die Wirkung der Bestrahlung erstreckt sich aber nicht blofs auf die Begünstigung oder Verhinderung der Funken, sondern sie verändert auch, wie die Beobachtungen von Hertz, Wiedemann und Ebert, Elster und Geitel, Sella und Majorana lehrten, die Natur der Entladung, wenn man die Schlagweite so anordnet, dafs in jedem Falle ein Funke überspringt. Herr Sella stellte sich daher die Aufgabe, diese Aenderungen der Entladung unter dem Einflusse der Bestrahlung, die man bisher nur qualitativ erkannt hatte, quantitativ zu verfolgen, und zwar sollte zunächst eine Methode zur Lösung dieser Aufgabe ermittelt werden.

Zu diesem Zwecke wurden einer Entladung zwei Wege dargeboten, einer durch einen Metalldraht und ein zweiter durch eine Luftstrecke, die zwischen den Polen eines Funkenmessers lag; wenn die Entladung eine schnell oscillirende ist, dann erzeugt der Inductionswiderstand des Drahtes ein solches Hindernifs, dafs auch im Funkenmesser ein Funke überspringt, die Entladung vertheilt sich dann auf beide Zweige, und man kann nun untersuchen, wie diese Vertheilung stattfindet, wenn die Verhältnisse der beiden Zweige sich ändern. Wenn z. B. unter sonst gleichen Umständen die Funkenstrecke einmal durch wirksame Strahlen belichtet wird, und ein anderes mal nicht, dann wird die Erwärmung des Drahtes in dem einen und anderen Falle sich messen und der Unterschied in der Vertheilung der Entladung zahlenmäfsig feststellen lassen.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, dafs die Elektroden einer Influenzmaschine mit den primären Belegungen zweier Condensatoren verbunden wurden, deren secundäre Armaturen zu einem Kreise mit den beiden Wegen, dem Inductionswiderstand und der Funkenstrecke, verbunden waren. Wurde die Maschine in Gang gesetzt, so stieg die Potentialdifferenz der primären Belegungen der Condensatoren, bis in einer mit denselben verbundenen Funkenstrecke eine Entladung übersprang, der active Funke; seine ultravioletten Strahlen belichteten die secundäre Funkenstrecke, durch welche eine Entladung gleichzeitig stattfand. Man mafs nun die Wärmeentwickelung in der Drahtrolle, wenn die Strahlen des activen Funkens zur secundären Funkenstrecke gelangten, und wenn sie durch einen zwischengestellten Schirm abgehalten wurden. Zur Messung der Wärmeentwickelung beim Durchgang der Entladung durch den Draht wurde erst ein Petroleumthermometer benutzt; der Draht war von einem mit Petroleum gefüllten Gefäfs umgeben, und die Erwärmung der Flüssigkeit wurde durch die Volumänderungen desselben an einer seitlich angebrachten Capillare gemessen. Dieses Calorimeter war jedoch zu träge für den vorliegenden Zweck und wurde durch ein Luftcalorimeter ersetzt. Der spiralig gewundene Draht, dessen Erwärmungen gemessen werden sollten, hing in einem weiten Glasgefäfs, dessen Luft durch die Wärme des Drahtes ausgedehnt wurde und in einem engen Rohre einen Flüssigkeitsindex verschob, der auf der anderen Seite von der Luft einer ganz ähnlichen Flasche ohne Draht begrenzt war; beide Flaschen hatten zum Ausgleich des inneren Druckes capillare Communicationen mit der Atmosphäre

Die Condensatoren hatten eine Capacität von etwa 5000 elektrostatischen Einheiten; die active Funkenstrecke war von der passiven 20 cm entfernt, der Abstand der Pole des activen Funkenmessers war 16 mm; sie bestanden aus Messingkugeln von 11 mm Radius; die Elektroden des secundären Funkenmessers waren Messingkugeln von 14 mm Radius, ihr Abstand d variirte in den einzelnen Messungsreihen; die Drahtspirale bestand aus 2 m langem Platindraht, seine Erwärmungen wurden an den Ausschlägen des Index gemessen. Dieselben betrugen in einer Versuchsreihe bei der Funkenstrecke $d = 1$ mm ohne Schirm 21 mm, mit Schirm 24,1 mm (im Mittel); bei $d = 2$ ohne Schirm 23, mit Schirm 27; bei $d = 3$ ohne Schirm 24,5, mit Schirm 29,5; bei $d = 6$ ohne Schirm 46, mit Schirm 61,5 und bei $d = 8$ ohne Schirm 74,2, mit Schirm 124,9 mm.

Man sieht aus diesen Mittelwerthen, die auch den Ergebnissen unter anderen Versuchsbedingungen entsprachen, dafs die Einwirkung der ultravioletten Strahlen in sehr hohem Grade die Vertheilung der Entladung auf die beiden Zweige beeinflufst, vor allem, wenn die Schlagweite sich dem Maximalwerthe nähert. „Mehr läfst sich vorläufig aus den mitgetheilten Zahlen nicht

ableiten, da es, um definitive Schlüsse zu erlangen, nöthig sein wird, alle Factoren der Erscheinung besonders zu untersuchen und gesondert den Einfluſs der allgemeinen und besonderen Bedingungen zu erforschen."

Julius Bernstein: Ueber das Verhalten der Kathodenstrahlen zu einander. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 415.)

Mit der Ursache der Abstoſsung, welche zwei gleichgerichtete Kathodenstrahlen auf einander ausüben, hat sich seit längerer Zeit Herr Bernstein experimentell beschäftigt und wenn auch das Hauptresultat sich im wesentlichen mit den jüngst anderweitig gefundenen Ergebnissen deckt, so sind doch die mitgetheilten Versuche so eigenartig und zu weiteren Untersuchungen anregend, daſs auf sie hier in Kürze hingewiesen werden soll.

Zunächst suchte Verf. die Frage zu entscheiden, wie zwei entgegengesetzt gerichtete Kathodenstrahlen auf einander einwirken. Die Entladungsröhre hatte in der Mitte die Anode und an jedem Ende je eine Kathode, die gegen die andere seitlich etwas verschoben war und durch den Spalt eines Schirmes ein Bündel Kathodenstrahlen in die Röhre entsandte. Eine Veränderung in der Lage der Kathodenstrahlen wurde auf einem phosphorescirenden Schirme nicht wahrgenommen, wenn beide Kathoden gleichzeitig wirksam waren; die entgegengesetzt gerichteten Kathodenstrahlen wirkten also weder anziehend noch abstoſsend auf einander. Dies scheint dem Verf. gegen die Anschauung zu sprechen, daſs die Kathodenstrahlen biegsamen, vom Strom durchflossenen Leitern analog seien, d. h. daſs sie aus negativ geladenen, sich fortbewegenden Theilchen beständen; dagegen stimme das ungestörte Durcheinanderflieſsen derselben mit dem Verhalten einer Wellenbewegung überein, wie sie von E. Wiedemann angenommen worden.

Das Resultat blieb das gleiche, die entgegengesetzt gerichteten Kathodenstrahlen wurden nicht von einander abgelenkt, wenn die beiden Kathoden so angeordnet waren, daſs die Anfangstheile der Kathodenstrahlenbündel auf einander einwirken konnten; die Kathoden waren nur 1,5 cm von einander entfernt und an den Hinterseiten durch Glastrichter geschützt. Wurden dann die Kathoden parallel neben einander angebracht und die Strahlen nach entgegengesetzten Richtungen ausgesandt, so beobachtete man eine deutliche Ablenkung sowohl des einen, wie des anderen Strahls nach aufsen, sobald die Verbindung mit beiden Elektroden hergestellt war. Waren die an der Hinterseite der Elektroden angebrachten Glastrichter so groſs, daſs sie die Kathoden ein Stückchen überragten, so war von einer Einwirkung der Strahlen auf einander nichts deutliches zu bemerken. Hierdurch war erwiesen, daſs nur die benachbarten Kathodenplatten auf einander einwirken und zwar so, daſs die von ihnen ausgesandten Strahlen divergirend abgelenkt werden. Dasselbe wurde auch beobachtet, wenn von den parallelen Platten die Strahlen in entgegengesetzter Richtung ausgesandt wurden.

In einer anderen Röhre, in welcher die beiden Kathoden sich hinter einander in 4 cm Entfernung zu beiden Seiten befanden und die eine vollständig, die andere nur an der Hinterseite von Glas umgeben war, konnte gezeigt werden, daſs eine Kathode auch direct auf den Strahl einer anderen Kathode einwirkt, und zwar am stärksten an seiner Ursprungsstelle; hierbei wurde der Strahl stets in toto abgelenkt und nicht etwa nur von der Stelle ab, an welcher die ablenkende Kathode sich befand, von deren Rand sich ein etwa kegelförmig gestaltetes Strahlengebilde über den abgelenkten Strahl der anderen Kathode ergoſs. Ferner beobachtete man deutlich neben der Ablenkung des Strahls der umschlossenen Elektrode eine Auslöschung der inneren Partien desselben.

Aus der Discussion der Beobachtungen und deren Deutung sei nur erwähnt, daſs Verf. die Abstoſsung der Kathodenstrahlen nicht als eine elektrostatische betrachtet, wenn er auch eine schwache elektrostatische Wirkung bei den Versuchen anerkennt. Er glaubt jedoch aufserdem annehmen zu sollen, daſs die von dem Rande der ablenkenden Elektrode ausgehenden Strahlen auf die zu ihnen nahezu senkrecht gerichteten Strahlen der anderen Kathode direct einwirken.

W. Halbfaſs: Der Arendsee in der Altmark. Theil II. 8°. 36 S. 2 Taf., 2 Tabellen. (Halle a. S. 1897, S.-A.)

Nachdem der Verf. in einem bereits früher erschienenen ersten Theile uns Nachrichten über die Entstehungsweise des, Manchen als Sommerfrische wohlbekannten Arendsees gegeben hat, macht er uns in diesem zweiten Theile mit den Ergebnissen seiner Untersuchungen über die Wärmeverhältnisse, Durchsichtigkeit und Farbe desselben bekannt. Zusammenhängende Temperaturbeobachtungen über einen so tiefen, europäischen Flachlandsee mit reinem Süfswasser dürften wohl noch nicht veröffentlicht sein; sie sind aufserdem von Interesse dadurch, weil sie zu theilweise anderen Ergebnissen geführt haben als das bei den, orographisch wie klimatisch ganz anders gearteten, Alpenseen erklärlicherweise der Fall ist. Namentlich hat der Verf. sein Augenmerk gerichtet auf das Verhalten der von Richter als „Sprungschicht" bezeichneten Erscheinung. Es ist das eine Zone, in welcher die allmälig nach der Tiefe hin stattfindende Temperaturabnahme innerhalb eines oder weniger Meter um mehrere Grade, bis zu 5° und 6° C., plötzlich sich steigert.

Anfang April besitzt der Arendsee von der Oberfläche bis zum Boden die Temperatur der gröfsten Dichte des Wassers, + 4° C.; in dieser Zeit fehlt natürlich eine Sprungschicht. Erst wenn durch stärkere Erwärmung die Oberflächentemperatur um Mitte Mai auf 10° C., im Juni auf 20° C. gestiegen ist, während die Tiefe des Sees bei 5° C. verharrt, tritt diese Sprungschicht auf. Zuerst wurde sie am 12. Mai beobachtet, wo sie in 14 m Tiefe lag; im Juni und Juli stieg sie auf 7 bis 10 m Tiefe hinauf, um von da an allmälig wieder tiefer hinab zu sinken, bis sie im November 26 m Tiefe erreichte und dann verschwand. In der zweiten Hälfte des December ist der See schon gleichmäfsig bis auf 4° C. abgekühlt; nun beginnt während der Wintermonate die bekannte, umgekehrte Reihenfolge, indem die tieferen Schichten wärmer sind als die höheren.

Das Entstehen einer Sprungschicht ist zurückzuführen auf die, während der wärmeren Jahreszeit stattfindende, starke Erwärmung der obersten Wasserschicht. Diese, von geringer Dicke, kühlt sich nachts stärker durch Strahlung ab, als die zunächst unter ihr liegenden Schichten. Sie sinkt nun soweit in die Tiefe hinab, bis sie in eine Region kommt, in welcher das Wasser dieselbe Temperatur bezw. Dichte besitzt. Diese Tiefe hängt aber ganz ab von der Intensität der Erwärmung bezw. Abkühlung, welche die oberste Schicht bei Tage bezw. bei Nacht erleidet; und unterhalb dieser Tiefe stellt sich dann mit einem grofsen Sprunge eine Temperaturabnahme ein.

Welche ungeheure Wärmemengen selbst ein See nur von der Gröfse des Arendsees im Sommer aufspeichert und dann wieder abgiebt, geht aus der Berechnung hervor, daſs sie der Wärme entspricht, welche erzeugt werden würde durch Verbrennen der Kohlen, die einen 100 km langen Eisenbahnzug füllen. Branco.

Mouton: Ueber die Plasmolyse. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 407.)

Allgemein bekannt sind die Erscheinungen der Plasmolyse, welche de Vries beim Einlegen von Pflanzenzellen in Salzlösungen beobachtet und deren Bedeutung für die Kenntnifs des Turgors der Zellen,

wie der Constitution der Salzlösungen er selbst erkannt und nach ihm viele andere Forscher studirt haben. Für die Beziehungen der Plasmolyse zur Gefrierpunktserniedrigung stellt Herr Mouton aufgrund der vorliegenden Erfahrungen folgenden Satz auf: Zwei isotonische Lösungen erstarren stets bei derselben Temperatur, und er versucht es, dieses Gesetz einer experimentellen Prüfung zu unterziehen.

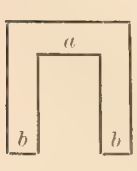
Von besonderem Interesse ist der Weg, den Herr Mouton bei seinen Experimenten eingeschlagen. Statt der Pflanzenzellen, die bisher gewöhnlich für diesen Zweck verwendet worden, bedient er sich eingekapselter Amöben, die man leicht in grofser Zahl bei Kulturen auf festen Medien erhalten kann; die starre Wand der Cyste spielt dieselbe Rolle, wie die Cellulosemembran der Pflanzenzelle, aber der Procefs ist hier ein schnellerer. Die Plasmolyse tritt schon nach wenigen Secunden ein, und mit solcher Entschiedenheit, dafs selbst ungeübte Beobachter in ihren Angaben höchstens um $^1/_{15}$ differiren.

Untersucht wurden bisher Magnesiumsulfat, Kaliumsulfat, Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorbarium, Kaliumoxalat und Calciumnitrat. Alle Lösungen, die bei der Plasmolyse sich als isotonisch herausstellten, hatten denselben Gefrierpunkt, und umgekehrt waren Lösungen, die bei der gleichen Temperatur erstarrten, isotonisch. Herr Mouton will seine Versuche noch weiter auf eine gröfsere Zahl von Salzen ausdehnen und bemerkt methodisch, dafs man bei den Messungen nur Amöben derselben Kultur anwenden mufs.

J. B. Clifford: Bemerkungen über einige physiologische Eigenschaften eines Schleimpilz-Plasmodiums. (Annals of Botany 1897, Vol. XI, p. 179.)

Strasburger entdeckte 1878, dafs Plasmodien von Myxomyceten sich gegen einen Wasserstrom im Substrate bewegen. 1883 beobachtete auch Jönsson diese Eigenschaft und gab ihr den Namen „positiver Rheotropismus“ (von ῥέω = fliefsen); im folgenden Jahre bestätigte Stahl diese Beobachtungen. Die Kraft des Stromes, gegen den sich das Plasmodium bewegt, ist aber bis jetzt noch nicht gemessen worden, auch wurde die Möglichkeit noch nicht berücksichtigt, dafs das Aufsuchen von Nahrung im Wasser die Veranlassung zu der Bewegung sei.

Herr Clifford hat nun bei längere Zeit fortgeführten Beobachtungen an einem Plasmodium (wahrscheinlich von Aethalium septicum) festgestellt, dafs, wenn zwei Ströme, einer von destillirtem und einer von Wasserleitungswasser, gegen das Plasmodium strömen, dieses sich ebenso oft gegen das eine wie gegen das andere bewegt. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dafs ein in nebenstehender Form geschnittener Streifen Löschpapier bei *a* mit dem sich auf faulendem Holz ausbreitenden Plasmodium in Berührung gebracht wurde, während von den freien Enden *b b* das eine in Wasserleitungs-, das andere in destillirtes Wasser tauchte. Das Plasmodium traf bei wiederholten Versuchen keine Auswahl zwischen den beiden Strömen. Daraus geht hervor, dafs die Bewegung desselben allein auf dem Rheotropismus und nicht auf dem Einflusse von Stoffen, die im Wasser enthalten sind, beruht.



Um die Kraft des Stromes, gegen den sich das Plasmodium positiv rheotropisch verhält, zu messen, wurde das Holz mit dem darauf kriechenden Plasmodium so über einer 9 Zoll im Durchmesser haltenden und zu $^2/_3$ mit Wasser gefüllten Glasschale aufgehängt, dafs das Plasmodium eben die Oberfläche des Wassers berührte. Die Schale wurde in gleichförmige, drehende Bewegung versetzt, so dafs infolge des Anstofsens des Wassers gegen das Holz ein Strom entstand. Bis zu sechs Umdrehungen in der Minute bewegte sich das Plasmodium gegen den Strom; stieg aber die Zahl der Umdrehungen auf sieben, so bewegte es sich in der Richtung des Stromes, wurde also negativ rheotropisch. Wenn die Zahl der Umdrehungen noch gröfser wurde, so kroch es ganz aus dem Wasser heraus, als ob es sich davor schützen wollte, weggeschwemmt zu werden.

Verf. hat dann weiter Versuche über den Thermotropismus des Plasmodiums ausgeführt, wobei er sich theils eines von F. C. Newcombe construirten Apparates bediente, theils auch Beobachtungen unter dem Mikroskope anstellte. Er fand, dafs das Plasmodium zwischen Temperaturen von -2^0 und 52^0 bis 53^0 C. am Leben blieb und dafs es sich aufwärts bis zu 33^0 bis 34^0 C. positiv thermotropisch verhielt, d. h. gegen die höhere Temperatur strömte, von da ab aber negativ thermotropisch wurde.

Beide Versuchsreihen erweisen wieder die allgemein beobachtete, aber nicht erklärte Empfindlichkeit des nackten Protoplasmas und seine ausgesprochene Fähigkeit, sich zu schützen, wenn es in ungünstige Verhältnisse versetzt wird. F. M.

Literarisches.

Guido Lamprecht: Wetterperioden. (Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums zu Bautzen. Ostern 1897.)

Der Verf. glaubt, aufgrund des von ihm mitgetheilten Beobachtungsmaterials zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dafs unsere Witterungsverhältnisse, namentlich die Niederschläge, gewissen periodischen Veränderungen unterworfen sind. Er unterscheidet: 1) die Mondperioden, 2) die Periode von 423,82 Tagen, 3) die Periode von $11^{23}/_{26} = 11{,}8846$ Tagen, und versucht nachzuweisen, dafs die Schwankungen der Niederschlagsmengen Perioden von obiger Länge und Dauer, welchen nach seiner Meinung auch eine gewisse astronomische Bedeutung innewohnt, unterworfen sind. G. Schwalbe.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseergebnisse. 4. Heft mit 2 Tafeln. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M., 1897, XXIII, 4. Heft. In Kommission bei M. Diesterweg.)

Mit dem vorliegenden 4. Hefte ist schon in weniger denn Jahresfrist der 2. Band des Kükenthalschen Reisewerkes (der 1. Band der wissenschaftlichen Reiseergebnisse), der 629 Seiten und 26 lithographische Tafeln enthält, vollständig geworden. Die Fülle des Materials aus den in diesem 1. Bande bearbeiteten Gruppen, von denen einzelne mehr als 80 Proc. für die Wissenschaft neuer Arten aufzuweisen haben (Coelenteraten), läfst schon einen Einblick in die grofse zoologische Reiseausbeute gewinnen (vergl. Rdsch. 1897, Bd. XII, 141, 194, 491) und dieser Band bedeutet bereits einen erheblichen Fortschritt in unserer Kenntnifs von der Fauna des malayischen Archipels.

Das 4. Heft enthält folgende Arbeiten:

1. Lucas von Heyden: Insecta. I. Coleoptera. II. Hymenoptera. III. Diptera. An der Bearbeitung dieses reichen Sammelmaterials von Insecten aller Ordnungen haben 14 Entomologen mitgewirkt. Denn nur durch Theilung der Ausbeute unter die Specialforscher der verschiedenen Insectenfamilien war es möglich, die gröfsere Anzahl der gesammelten Arten bestimmt zu erhalten. Trotzdem mufsten noch viele offenbar noch unbeschriebene Arten vor der Hand unberücksichtigt bleiben, weil sie Gruppen und Familien angehören, die überhaupt noch nicht durchgearbeitet sind, da sie bisher noch keinen Specialforscher gefunden haben. Das Ver-

zeichnifs führt für die drei genannten Insectenordnungen über 450 von Herrn Kükenthal erbeutete Arten an, von welchen etwa 30 als neue beschrieben werden. Als allgemeines Ergebnifs mag aus der Arbeit angeführt werden, dafs auch in der Insectenwelt Celebes eine nähere Verwandtschaft mit Borneo zeigt, während Halmahera schon näher mit Neu-Guinea verwandt ist und viele der Inselgruppe eigenthümliche Arten besitzt.

2. R. J. Pocock: Araneae. Die Spinnenausbeute enthielt gegen 70 Arten, worunter ebenfalls viele neue waren, darunter nur wenige der Insel Halmahera eigenthümliche. Da vor der Kükenthalschen Reise überhaupt nur wenige Spinnen von Halmahera bekannt waren, so liefert auch diese Ausbeute einen recht bemerkenswerthen Beitrag zur Kenntnifs der Landfauna Halmaheras. r.

F. Rosen: Anatomische Wandtafeln der vegetabilischen Nahrungs- und Genufsmittel. (Breslau 1897, J. N. Kerns Verlag.)

Die im Jahre 1894 erlassenen, reichsgesetzlichen Vorschriften, betreffend die Prüfung der Nahrungsmittelchemiker, haben eine wesentliche Vergröfserung der zum Untericht der Nahrungsmittelchemiker bestimmten Literatur zur Folge gehabt. Unter den neu erschienenen Werken der bezeichneten Richtung ist das in der Ueberschrift genannte Tafelwerk beim Erscheinen des Prospectes und der ersten Lieferung wohl von Allen, die mit dem botanischen Unterricht der Nahrungsmittelchemiker zu thun haben, mit Freude begrüfst worden, weil es bestimmt war, eine fühlbare Lücke in dem vorhandenen Lehrmaterial auszufüllen. Nachdem das in Lieferungen erscheinende Werk nunmehr etwa bis zur Hälfte vollendet vorliegt und nachdem genügend Gelegenheit war, eine Anzahl der Tafeln im Unterricht auf ihre praktische Verwendbarkeit zu prüfen, mag ein Hinweis auf dieses Werk an dieser Stelle angebracht erscheinen. Herr Rosen giebt auf Tafeln im Format 73×100 cm farbige Abbildungen der mikroskopischen Objecte in starker Vergröfserung. Die Objecte sind getreu nach dem mikroskopischen Bilde so dargestellt, wie sie sich in der Handelswaare nach geeigneter Vorbehandlung präsentiren. Neben den anatomischen Präparaten der Gewürze, des Kaffees, Thees, Tabaks gelangen auch Pulver und Mehlproducte mit ihren Verfälschungen, Verunreinigungen und Surrogaten, ferner Honig und vegetabilische Farbkörper zur Darstellung. Ueber die Auswahl der Objecte wird eine Inhaltsangabe der bisher erschienenen Tafeln am besten Aufschlufs geben. Nachdem auf den ersten Tafeln die normale Anatomie des schwarzen Pfeffers und die Zusammensetzung des Pfefferpulvers dargestellt worden ist, folgt eine Serie der häufig beobachteten Verfälschungen: Leinkuchen, Palmkernkuchen, Prefsrückstände von Copra, Erdnufs, Raps und Rübsen. Die Tafel V stellt schwarzen und weifsen Senf dar. Mit Tafel VI beginnt die Darstellung des Kaffees und seiner wichtigsten Surrogate; von den letzteren sind Sakkakaffee, Lupinenkaffee, Feigenkaffee, Cichorie, Rübenkaffee und Eichelkaffee durch Abbildungen vertreten. Tafel XI bringt die Anatomie des Theeblattes. Auf Tafel XII und XIII sind Cacao und Cacaoschalen dargestellt und Tafel XIV, die letzte der bis zur Abfassung dieses Berichtes erschienenen, giebt Quer- und Flächenschnitte des Tabakblattes.

Die Figuren sind ausnahmslos mit grofser Sorgfalt gezeichnet, und auch die Wiedergabe durch den Druck mufs als gelungen bezeichnet werden, so dafs, wie durch mehrfache Benutzung beim Unterricht erprobt wurde, die Tafeln den Lernenden in der That ein vorzügliches Hülfsmittel bilden für das Verständnifs der zu untersuchenden Objecte. Die Erläuterung der Einzelbilder der Tafeln wird durch den in besonderem Druck beigefügten Text gegeben, der aufserdem in kurzen Umrissen das wissenswertheste über die dargestellen Objecte enthält.

Der Umfang des Werkes ist auf 30 Tafeln und ca. 8 Bogen Text berechnet. Da bisher im Laufe zweier Jahre in drei Lieferungen erst etwa die Hälfte des Werkes herausgegeben worden ist, mag der Wunsch nicht unberechtigt erscheinen, dafs die folgenden Lieferungen etwas beschleunigt werden mögen, damit das schöne Werk bald vollständig den Subscribenten beim Unterricht zur Verfügung steht. K. Giesenhagen.

Oscar Fraas †.

Nachruf.

Am 22. November starb in Stuttgart Director Dr. Oscar von Fraas. Mit ihm hat die Geologie, sowie die prähistorische Wissenschaft einen ihrer hervorragendsten und bekanntesten Vertreter verloren.

1824 als Sohn eines Pfarrers geboren, ergriff auch Fraas den theologischen Beruf und das Stift, jene eigenartige, theologische Hochschule der Universität Tübingen, aus dem so viele Koryphäen Württembergs hervorgegangen sind, zählt auch ihn zu seinen Schülern. Aber neben den theologischen Studien fesselten den jungen Studenten nicht minder die Naturwissenschaften. Er stand hiermit nicht allein unter seinen Collegen; der feurige Quenstedt, der damals als junger Professor in Tübingen lehrte, sah viele Theologen zu seinen Füfsen, allein wohl keiner war gleich eifrig wie Fraas, dem die Liebe zu den Naturwissenschaften angeboren war. Es war ein glückliches Zusammentreffen, dafs die erste Anstellung den jungen Pfarrherrn in eine der ausgiebigsten und interessantesten Gegenden des versteinerungsreichen Landes führte und es ist kein Wunder, dafs der Name des Pfarrers von Laufen, der in rascher Aufeinanderfolge paläontologische Arbeiten publicirte, bald einen guten Klang hatte. Als 1854 die Stelle eines Conservators der paläontologischen Sammlung des königl. Naturaliencabinets neu zu besetzen war, fiel die Wahl auf Oscar Fraas. Bis zum Jahre 1894 wirkte Fraas in dieser Stellung und wenn heute die geologisch-paläontologisch-mineralogische Sammlung des Naturaliencabinets in Stuttgart sich mit Recht eines besten Rufes in Fachkreisen erfreut, so ist zum allergröfsten Theil dies sein Verdienst. Besonders müssen wir der sogen. „vaterländischen Sammlung“ gedenken. In einem mächtigen Saale wird hier dem Besucher ein zusammenfassendes Bild der Geologie und Paläontologie des Landes gegeben, wie es in ähnlicher Weise kein Museum eines anderen Landes aufzuweisen hat. Hier liegen weitbekannte paläontologische Schätze, die zahlreichen Ichthyosaurer, die mächtigen Labyrinthodonten und Belodonten, die einzigartige Aetosaurusgruppe, die Schaar der Ammoniten und Cidariten, die gewaltigen Ueberreste des Mammuths, des Rhinoceros, des Höhlenbären und anderer ungeschlachter Thiere der Diluvialzeit, alle in Württemberg gefunden. Ein Theil der Schätze war schon vorhanden, aber weitaus die Mehrzahl brachte Fraas in rastlosem Eifer, durch zahlreiche Freunde unterstützt, zusammen und völlig ist ihm die Aufstellung des reichen Materials zu einem einheitlichen Ganzen zu danken.

Aber Fraas blieb nicht stehen bei den Resten ausgestorbener Thiere; mit gleichem Eifer und gleichem Erfolg ging er den Spuren des prähistorischen Menschen nach und für die Anthropologie Württembergs dürfen wir ihn als Begründer und Senior reclamiren. Weit berühmt sind jene Funde von der Ansiedelung des Eiszeitmenschen an der Schussenquelle, die wir heute im Naturaliencabinet sehen und an denen wir die Technik, aus Renthiergeweihen Nadeln und Pfeilspitzen herzustellen, studiren können; aufgrund zahlreicher Ausgrabungen der Höhlen des schwäbischen Jura, von denen wir nur Hohlestein, Hohlefels, Ofnet nennen, entwarf Fraas ein lebensvolles Bild aus jener Zeit, in welcher „scheu in der Gebirge Klüften barg der Troglodythe sich“ und aus dem mächtigen Grabhügel bei Ludwigsburg, dem „Kleinaspergle“, brachte er jene eigenartigen Goldfunde zu Tage, die von Schwaben nach Osten weisen.

Das Vaterland war es in erster Linie, in dessen Dienste Fraas sein vielseitiges Wissen stellte, aber auch weit über dessen Grenzen hinaus gingen seine geologischen Forschungsreisen; wir erinnern nur an die im Auftrage der ägyptischen Regierung ausgeführten Reisen

in Palästina und am Rothen Meer, die seinen Namen für immer mit der Geologie des Libanon verknüpft haben.

Mit der Stellung am Naturaliencabinet ist keine Lehrthätigkeit verbunden. Wenn Fraas trotzdem ein Lehrer seines Volkes, in seinem Fach ein präceptor Sueviae war, so lag dies in der Persönlichkeit des Verstorbenen. Er begnügte sich nicht, in wissenschaftlichen Abhandlungen seinen Fachgenossen die Resultate seiner Forschungen zu unterbreiten, sondern hielt sich für nicht zu gut, sich auch an weitere Kreise zu wenden. In Wort und Schrift, in lebensvollem Vortrag und in fesselnder Darstellung und vor allem durch seine Persönlichkeit warb er in allen Kreisen seiner Wissenschaft stets neue Freunde.

Nächst Quenstedt ist es Fraas zu verdanken, wenn die Geologie und Paläontologie in Schwaben Wurzel geschlagen haben, wie nirgend, und nicht nur Gemeingut der Gebildeten, sondern fast Aller geworden sind, und wenn oft der einfachste Steinklopfer dem erstaunten Geologen angiebt, in welchem geologischen Horizont er sich befindet und ihm einen schönen Ammoniten oder Seeigel mit Sachkenntnifs präsentirt, so dankt er dies in den meisten Fällen Fraas.

Mit dem 70. Lebensjahr trat Fraas von seinem Amt zurück. Wenn auch nicht unberührt von den Beschwerden des Alters, durfte er sich doch in behaglichem Dasein noch einige Jahre der wohlverdienten Ruhe erfreuen, bis ihn ein sanfter Tod aus dem Kreise der Lebenden abberief; sein Name aber wird lange unvergessen bleiben. Lampert.

Vermischtes.

Die tägliche Periode des Niederschlages in Triest aufgrund dreijähriger, continuirlicher Beobachtungen mit einem Ombrographen hat Herr Eduard Mazelle einer Untersuchung unterzogen, über deren Ergebnisse zunächst nur ein kurzer Bericht (Wiener akademischer Anzeiger. 1897, S. 198) veröffentlicht ist. Hiernach wurde gefunden, dafs der tägliche Gang der Regenmenge zu allen Jahreszeiten vier Maxima und vier Minima aufweist; je nach den Jahreszeiten schwanken diese Maxima um 4h a, 8h a, 3h p und 10h p; die gröfste Amplitude des täglichen Ganges fiel auf den Sommer. — Die Regenhäufigkeit zeigte, mit Ausnahme des Sommers, einen ähnlichen täglichen Verlauf wie die Regenmenge; im Sommer zeigte sich nur eine einfache Periode mit einem Maximum um 2h a. Die tägliche Periode der Regendauer entsprach im allgemeinen derjenigen der Häufigkeit. — Der Gang der Intensität stimmte mit derjenigen der Regenmenge überein. Herr Mazelle hat aus diesen Daten die Regenwahrscheinlichkeiten für jede Tagesstunde, und zwar sowohl im allgemeinen wie für einzelne, in vier Gruppen gebrachte Regenmengen, als wichtigen klimatologischen Factor berechnet, die jedoch zunächst nur von mehr localem Interesse sein dürften.

Nachdem durch vielfache Versuche und Erfahrungen erwiesen war, dafs das Blut von Hunden für andere Säuger, z. B. Kaninchen, eine Giftwirkung entfalte, interessirte die Frage, ob auch das Blut von Hundefoeten dieselbe Wirkung zeige, oder ob diese toxische Wirkung sich erst später im extrauterinen Leben der Hunde entwickele. Herr Giuseppe Pagano stellte vergleichende Versuche an zwischen einerseits der Wirkung des Blutes bezw. Serums trächtiger Hündinnen auf Kaninchen und anderseits der Wirkung des Blutes von Foeten und neugeborenen Hunden auf Kaninchen, auf die Blutkörperchen und die Samenfäden von Hunden; er erzielte hierbei folgende Resultate: 1) Das Blut der Hundeembryonen von der Mitte ihres intrauterinen Lebens bis zur Reife hat weder eine globulicide noch eine spermatocide Wirkung. 2) Seine Giftwirkung auf Kaninchen ist bedeutend geringer als die des mütterlichen Blutes. 3) Die globulicide Wirkung tritt einige Stunden nach der Geburt des Thieres auf und nimmt schnell zu, so dafs sie nach etwa acht Tagen fast gröfser ist wie die des mütterlichen Blutes. 4) Trotzdem ist einen Monat nach der Geburt die toxische Wirkung des Blutes auf Kaninchen noch geringer als die des Blutes der erwachsenen Thiere. 5) Hieraus mufs geschlossen werden, dafs nicht alle im mütterlichen Blute enthaltenen Stoffe durch die Placenta hindurchtreten können, oder wenigstens, dafs einige von ihnen, wenn sie nicht vollständig zurückgehalten werden, in der Placenta eine Schranke finden, welche nicht vorhanden ist für andere Stoffe, deren chemische Constitution wahrscheinlich eine sehr ähnliche ist. (Archives italiennes de Biologie. 1897, T. XXVII, p. 446.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften hat den Sir W. H. Flower zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Der Vorstand der chemischen Gesellschaft zu London hat zu auswärtigen Mitgliedern vorgeschlagen die Herren: Prof. Remsen (Baltimore), Prof. Troost (Paris), Prof. Moissan (Paris), Prof. Raoult (Grenoble), Prof. Ostwald (Leipzig), Prof. Curtius (Bonn), Prof. Mensutkin (Petersburg), Prof. Markownikow (Petersburg), Prof. Arrhenius (Stockholm), Prof. Waage (Christiania), Prof. Franchimont (Leyden), Prof. van der Waals (Amsterdam), Prof. Spring (Lüttich), Prof. Körner (Mailand).

Ernannt wurden: Privatdocent der Astronomie Dr. Ambronn und Privatdocent der Zoologie Dr. Rhumbler an der Universität Göttingen zu Professoren.

Gestorben: Am 25. Nov. auf der Insel Santa Cruz der Forschungsreisende Prof. Dr. Wilhelm Joest, 45 Jahre alt; — am 7. November der Prof. T. Jeffery Parker, Professor der Biologie an der Universität von Otago; — der Professor der Physik James Holm vom South African College, Cape Town, 28 Jahre alt; — am 22. December der Astronom Eduard Lindemann von der Sternwarte Pulkowo, 55 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden die folgenden im Februar 1898 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Febr.	R Trianguli . .	6.	2h 31,0m	+ 33° 50′	306 Tage
1. „	S Herculis . .	7.	16 47,4	+ 15 6	308 „
5. „	T Arietis . . .	8.	2 42,7	+ 17 6	313 „
9. „	T Ursae maj. .	7.	12 31,9	+ 60 2	257 „
9. „	R Draconis . .	8.	16 32,4	+ 66 58	246 „
9. „	Z Ophiuchi . .	8.	17 14,5	+ 1 37	348 „
10. „	S Piscium . .	8.	1 12,3	+ 8 24	405 „
16. „	S Librae . . .	8.	15 15,6	— 20 2	192 „
18. „	R Ophiuchi . .	8.	17 2,0	— 15 58	303 „

Die Stellungen der Sterne am Himmel sind angegeben für das mittlere Aequinoctium 1900,0.

Aufser dem seit 1862 bekannten Begleiter des Sirius sind in der Nähe dieses hellsten Fixsternes noch mehrere Sternchen 13. bis 16,5. Gröfse beobachtet worden, von denen sich einige zur mikrometrischen Bestimmung der Siriusbewegung gut eignen, natürlich nur bei Anwendung sehr grofser Fernrohre. Nach Messungen von Barnard stehen die beiden nächsten Sternchen 57,7″ bezw. 50,1″ vom Sirius ab, der sich dem letzteren jährlich um 1,3″ nähert und vom ersteren ebenso rasch entfernt. Zwei andere stehen 73″ bezw. 91″ ab. Jene nächsten zwei Sterne sind mit dem 40-Zöller der Yerkessternwarte aufgefunden worden.

Eine grofse Anzahl Positionsmessungen interessanter Doppelsternpaare hat in neuester Zeit Herr R. G. Aitken am 36 zölligen Lickrefractor ausgeführt. Für 15 unter diesen Doppelsternen hat kürzlich (Rdsch. 1897, XII, 133) Herr See die Bahnen berechnet. Im Durchschnitt weichen die Positionswinkel um 7°, die Distanzen um 0,23″ ab. Bei dem Doppelstern Σ 2107, für den Ref. im Jahre 1884 aus den seit 1829 angestellten Messungen eine Umlaufszeit von 186,2 Jahren abgeleitet hatte, beträgt nach Aitkens neuen Beobachtungen von 1897 der Fehler 11,6° bei der sehr geringen Distanz von $^1/_3$″. Die erhaltene Umlaufszeit scheint demnach schon sehr zuverlässig zu sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

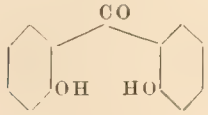
XIII. Jahrg. 15. Januar 1898. Nr. 3.

Ueber einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution.

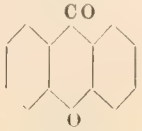
Von Prof. **Richard Meyer** in Braunschweig.

(Fortsetzung.)

Gruppe des Xanthons. In naher Beziehung zu der Fluoresceïngruppe steht das Xanthon. Dasselbe ist ein Anhydrid des o-Dioxybenzophenons:



o-Dioxybenzophenon

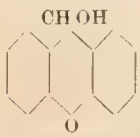


Xanthon.

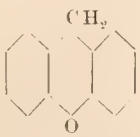
Ersteres löst sich in Alkali mit hellgelber, in concentrirter Schwefelsäure mit dunkelgelber Farbe; beide Lösungen fluoresciren nicht. — Das Xanthon ist ein indifferenter Körper; in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien löst es sich nicht. Alkohol und andere organische Lösungsmittel nehmen es auf, ohne Farbe und ohne Fluorescenz. Dagegen löst sich Xanthon in concentrirter Schwefelsäure; die Lösung ist hellgelb gefärbt und zeigt eine zarte, blaue Fluorescenz, ähnlich gewissen Petroleumsorten.

Wie die obige Formel erkennen läfst, enthält das Xanthon, ebenso wie Fluoresceïn, den Pyronring, welcher im o-Dioxybenzophenon noch nicht geschlossen ist. Auch in der Xanthongruppe ist also dieser Sechsring als der Träger der Fluorescenz zu betrachten.

Durch Reduction entstehen aus dem Xanthon Xanthydrol und Xanthen:



Xanthydrol

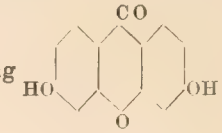


Xanthen.

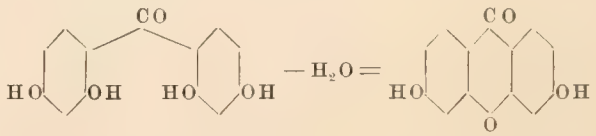
Beide Körper lösen sich in Schwefelsäure mit gelber Farbe und intensiv grüner Fluorescenz.

Unter den Substitutionsproducten des Xanthons sind die Hydroxylderivate von besonderem Interesse. Durch die Untersuchungen von C. Graebe, St. v. Kostanecki u. A. ist eine beträchtliche Zahl derselben bekannt und mehr oder weniger eingehend studirt worden. Die Monohydroxylderivate sind sämmtlich bekannt. Um den Einfluſs zu beurtheilen, welchen die Stellung der Hydroxylgruppen auf die Fluorescenzerscheinungen ausübt, steht also hier ein viel reichhaltigeres Material zur Verfügung, als in der Fluoresceïngruppe.

Die meisten Mono- und Dioxyxanthone sind gelb gefärbt und geben gelbe Alkalilösungen ohne Fluorescenz (bezw. gelbe, schwerlösliche Natriumsalze). Die dem Fluoresceïn analoge Verbindung

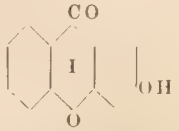


war bis vor kurzem noch nicht bekannt. Sie wurde aber in allerjüngster Zeit in meinem Laboratorium aus dem Fluoresceïnchlorid erhalten. Dieses liefert beim Schmelzen mit Alkali (neben Resorcin und Dioxybenzoylbenzoësäure) eine kleine Menge eines Di-p-di-o-tetraoxybenzophenons, und letzteres geht beim bloſsen Erhitzen über seinen Schmelzpunkt in das fragliche Dioxyxanthon über:

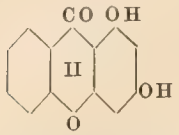


Dieser Körper — nach der üblichen Bezifferung 3,6-Dioxyxanthon — ist durch sehr merkwürdige Eigenschaften ausgezeichnet. Er ist nahezu farblos. Auch seine Lösung in Alkali ist sehr wenig gefärbt; dagegen besitzt sie eine äufserst zarte, violetblaue Fluorescenz, welche auch bei aufserordentlicher Verdünnung noch sehr stark hervortritt. Das Tetraoxybenzophenon, aus welchem er entsteht, löst sich in Alkali mit gelber Farbe ohne Fluorescenz. Man kann daher bei seinem Uebergange in 3,6-Dioxyxanthon direct beobachten, wie der Schluſs des Pyronringes das Auftreten der Fluorescenz zur Folge hat.

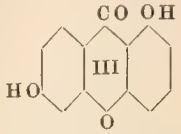
Man kennt gegenwärtig 4 Mono-, 5 Di- und 1 Trioxyxanthon. Unter ihnen nimmt die soeben kurz charakterisirte Verbindung eine völlig isolirte Stellung ein. Die meisten zeigen nämlich in alkalischer Lösung durchaus keine oder doch sehr schwache Fluorescenz; es seien hier nur die folgenden hervorgehoben:



3-Oxyxanthon.
Alkalilösung farblos,
fluorescirt schwach blau.



1,3-Dioxyxanthon.
Alkalilösung gelb,
ohne Fluorescenz.

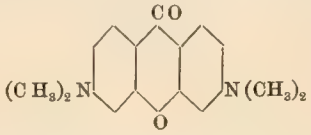


1,6-Dioxyxanthon.
Alkalilösung gelb,
ohne Fluorescenz.

Starke Fluorescenz zeigt also nur dasjenige Dioxyxanthon, welches zwei Hydroxylgruppen in der dem Fluoresceïn entsprechenden Stellung enthält. Der Körper I, welcher nur ein OH in dieser Stellung aufweist, fluorescirt schwach; in den Körpern II und III aber ist die schwache Wirkung dieses einen OH durch die offenbar fluorescenzwidrige Wirkung des zweiten aufgehoben. Diese Thatsachen sind in Uebereinstimmung mit den an den isomeren Orcinphtaleïnen beobachteten Erscheinungen.

Durch Oxydation der Pyronine (siehe weiter unten) erhielt vor kurzem J. Biehringer ein alkylirtes

3,6-Diamidoxanthon



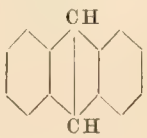
welches hinsichtlich der Stellung der basischen Gruppen dem 3,6-Dioxyxanthon entspricht. Dieser Körper ist natürlich in Alkali unlöslich; aber seine alkoholische, bezw. methylalkoholische Lösung zeigt dieselbe zartviolette Fluorescenz wie die Lösung des 3,6-Dioxyxanthons in verdünnter Natronlauge. Die beiden Körper stehen in derselben Beziehung wie Fluoresceïn und Rhodamin; aber sie sind einander viel ähnlicher wie diese. Uebrigens ist auch den Lösungen des Tetramethyl-3,6-diamidoxanthons in Aceton, Chloroform und concentrirter Schwefelsäure dieselbe violette Fluorescenz eigen, wie der alkoholischen; in diesen Fällen ist Ionisirung wohl ausgeschlossen. Dagegen löst sich der Körper in verdünnten Mineralsäuren mit gelber Farbe und grüner Fluorescenz; auch die Lösung in concentrirter Schwefelsäure wird durch Verdünnen grün. Am besten beobachtet man die Erscheinung in alkoholischen Lösungen. Löst man einige Körnchen der Base in wenig Salzsäure und fügt Alkohol zu, so erhält man eine prachtvoll grün fluorescirende Lösung; einige Tropfen Natronlauge lassen die Fluorescenz in violet umschlagen; durch Ansäuern wird sie wieder grün. Der Körper verhält sich demnach wie ein Titerindicator; dies steht in Zusammenhang mit seiner schwach basischen Natur: seine Salze werden schon durch Wasser zersetzt. Im Sinne von W. Ostwalds Theorie der Indicatoren wird man annehmen müssen, dafs die violette Fluorescenz dem Molecularzustande, die grüne aber dem Ionenzustande des Körpers zukommt; durch Säuren wird er aus dem ersteren in den letzteren übergeführt.

Durch die vorstehenden Darlegungen wurde zu zeigen versucht, wie die Fluorescenz organischer Verbindungen an die Anwesenheit gewisser Atomcomplexe in ihren Molekeln gebunden ist und wie dieselbe durch Substitution und Isomerie beeinflufst wird. In der Fluoran- und Xanthongruppe wurde der Pyronring als Träger der Fluorescenz erkannt.

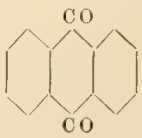
Aber es fluoresciren auch zahlreiche andere organische Verbindungen, welche keinen Pyronring enthalten, und hier mufs die Fluorescenz offenbar durch andere Atomgruppen bedingt sein. Es wird zweckmäfsig sein, für diese Träger der Fluorescenz eine geeignete Bezeichnung einzuführen; in Anlehnung an verwandte Erscheinungen schlage ich vor, sie „Fluorophore“ oder fluorophore Gruppen zu nennen. Der Pyronring ist dann der Fluorophor der Fluorane und Xanthone.

Wie in der Einleitung bemerkt, ist es nicht die Absicht, in dieser Abhandlung die Fluorescenz der organischen Verbindungen erschöpfend zu behandeln: vielmehr ist es nöthig, sich vorläufig auf verwandte Typen zu beschränken. Nun giebt es aber zahlreiche fluorescirende Verbindungen, welche sowohl durch den in ihnen enthaltenen Fluorophor, als auch sonst hinsichtlich ihrer Constitution den im vorstehenden besprochenen Körpern nahe stehen. Es sei deshalb gestattet, unter ihnen noch eine flüchtige Umschau zu halten.

Gruppe des Anthracens. Schon in der Einleitung wurde auf eine Untersuchung von C. Liebermann aus dem Jahre 1880 verwiesen, welcher zu dem Ergebnisse kam, dafs das Anthracen und seine directen Derivate im allgemeinen fluoresciren, die Abkömmlinge des Anthrachinons aber nicht:

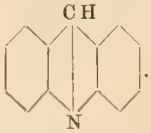


Anthracen, fluorescirt.



Anthrachinon, fluorescirt nicht.

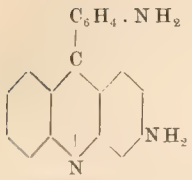
Wie man sieht, unterscheiden sich beide Körper durch den mittleren in ihnen enthaltenen Atomring. Dem ersteren müssen demnach fluorophore Eigenschaften zugeschrieben werden, welche dem sauerstoffhaltigen Ringe des Anthrachinons abgehen.

Gruppe des Acridins. Dem Anthracen verwandt ist das Acridin, ein Anthracen, in dessen mittlerem Kohlenstoffringe eine CH-Gruppe durch ein Stickstoffatom ersetzt ist: 

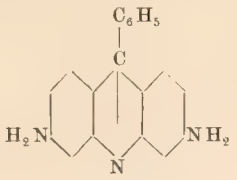
. Seine Lösungen zeigen blaue Fluorescenz; der Fluorophor des Acridins ist ohne Zweifel der in ihm enthaltene, aus 5 Kohlenstoff- und 1 Stickstoffatome bestehende Ring

.

Sämmtliche Derivate des Acridins sind durch Fluorescenz ausgezeichnet; einige sind technisch wichtige, meist gelbe oder gelbrothe Farbstoffe. Hier seien nur die beiden folgenden angeführt:



Chrysanilin



Benzoflavin.

Auch diese geben grün fluorescirende Lösungen. Hier zeigt sich aber ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen dem Chrysanilin und dem isomeren Benzoflavin. Die Fluorescenz des Benzoflavins ist eine sehr intensive, diejenige des Chrysanilins dagegen sehr gering. Sie ist an den Lösungen der Salze kaum zu bemerken und tritt deutlich erst bei der freien Base hervor. Auch hier ist also wieder ein ausgesprochener Einfluſs der Isomerie zu erkennen, genau in demselben Sinne, wie bei den Körpern der Fluoran- und Xanthongruppe. Denn im Benzoflavin haben beide Amidogruppen die „Fluoresceïnstellung", im Chrysanilin aber nur eine. Die zweite Amidgruppe des Chrysanilins befindet sich in einem Benzolkerne, welcher mit dem fluorophoren Ringe nur indirect zusammenhängt; sie hat wahrscheinlich auf die Fluorescenz überhaupt keinen Einfluſs mehr.

(Schluſs folgt.)

Wilhelm Salomon: Gequetschte Gesteine des Mortirolo-Thales. (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1897, Beilage-Band XI, S. 355.)

Von einer Besprechung der mineralogischen Ergebnisse vorliegender Arbeit müssen wir in dieser Zeitschrift absehen. Der Verf. streift in derselben aber auch eine Frage von sehr groſser, allgemein geologischer Bedeutung; und dieser Punkt ist es, auf welchen Ref. hier eingehen möchte. Zum besseren Verständniſs der Leser schickt Ref. jedoch das folgende voraus.

Selbst dem Laien, der aufmerksamen Blickes im Gebirge wandert, muſs es als merkwürdig auffallen, wenn er harte, spröde Gesteinsschichten sieht, welche wellig gebogen sind, wie wenn man über einander geschichtete, weiche Tuchlagen durch Zusammenschieben in wellige Biegung gebracht hätte. Der nächstliegende Gedanke würde der sein, daſs diese Gesteinsschichten bereits zu einer Zeit gebogen wurden, in welcher der Schlamm, aus dem sie hervorgegangen sind, noch nicht erhärtet war. Aber es läſst sich in vielen Fällen nachweisen, daſs die Gesteine längst fest und spröde gewesen sein müssen, bevor sie in diese Kräuselungen gelegt wurden. Der Züricher Geologe A. Heim hat nun eine Erklärung dieser Erscheinung in der folgenden Weise gegeben:

Die fraglichen Gesteine, welche wir jetzt an der Erdoberfläche sehen, sind im bereits verfestigten Zustande gebogen worden zu einer Zeit, in welcher sie sich noch tief unter der heutigen Erdoberfläche befanden; und erst im Laufe langer Zeiten sind sie, durch die allmälige Abtragung der über ihnen liegenden Gesteinsmasse, an die Oberfläche versetzt worden. In der Tiefe nämlich, sagt Heim, sind die harten Gesteine weit über ihre Festigkeit hinaus durch die auflagernden Schichten belastet. Sie würden daher in Atome zerquetscht werden, wenn sie nach den Seiten hin ausweichen könnten. Das aber ist ihnen unmöglich gemacht, da sie ja mitten in dem Kugelgewölbe der Erdrinde eingekeilt sind. Der Druck wirkt somit auf die Gesteinstheilchen von allen Seiten her ein, er verhält sich ganz wie hydrostatischer Druck. Auf solche Weise gerathen die Gesteine in der Tiefe in einen latent plastischen Zustand, d. h. sie können umgeformt, in wellige Biegungen zusammengeschoben werden, ohne dabei zu zerbrechen; es lassen sich sogar dicke Gesteinsschichten in ganz dünne ausziehen und auswalzen. — Dem hielt man entgegen, daſs möglicherweise diese Biegung fester Gesteinsmassen doch nur scheinbar eine bruchlose gewesen und daſs in Wirklichkeit das Gestein in der Tiefe durch den Seitendruck in zahllose Stückchen zerbrochen sei. Diese Stückchen wären dann jedes gegen das andere um einen unmerklichen Bruchtheil verschoben und wiederum verkittet worden. Es handle sich daher nicht um eine bruchlose Biegung der durch Belastung plastisch gewordenen Gesteine, sondern um ein normales Zerbrechen und wieder Zusammenwachsen. Den Prüfstein für die Richtigkeit solcher Anschauung muſste die mikroskopische Untersuchung gebogener Gesteine geben; denn in Dünnschliffen muſsten sich bei durchfallendem, polarisirtem Lichte die etwaigen zahlreichen, gegen einander verschobenen Bruchstücke des Gesteines ganz anders verhalten, als die mit später ausgeschiedener Kittsubstanz erfüllten Narben. In der That zeigte die mikroskopische Untersuchung vielfach ein derartiges Bild, so daſs es sich in diesen Fällen jedenfalls nicht um bruchlose Deformationen handelt. In anderen Fällen aber konnte man nicht das mindeste erkennen, was auf vorhergehendes Zerbrechen schlieſsen lieſs.

Des Verf. Arbeit liefert nun für die Entscheidung dieser Frage ebenfalls einen Beitrag, indem er die gequetschten Gesteine untersuchte, welche einem Ausläufer der Ortler Gruppe angehören: In dem Adamellit genannten Gesteine zeigen sich deutlichste Beweise für eine, vermittels Zerbrechen vor sich gegangene Deformation; in dem Mikroklin-Feldspathe sind die demselben eingeschalteten Lamellen von Albit nachweisbar nichts anderes, als eine Ausfüllungsmasse der beim Zerbrechen des Feldspathes entstandenen Spalten. Die Oligoklas-Krystalle sind nicht selten vollständig in ein Aggregat von kleinen Körnchen zerbrochen und die Quarzindividuen sind in noch höherem Maſse von Trümmerzonen durchzogen und zumtheil gänzlich zu einem Körnchenaggregate zerdrückt.

Anders verhält sich der untersuchte Hornblendediorit. Bei diesem hat sich der Gebirgsdruck nicht durch Zerbrechen, also mechanisch, geäuſsert, sondern sofort in chemische Arbeit umgesetzt, indem von den Feldspathen der Andesin in sauren Plagioklas und Klinozoisit durch den Druck ohne Zerbrechen zerlegt wurde. Hier muſs man auch von einer bruchlosen

Umformung reden: In krystallinen Schiefern jenes Gebietes ergab nämlich die mikroskopische Untersuchung der Quarze, dafs dessen Krystalle unter Umständen Drehungen und Biegungen erlitten haben, welche bis zu 57° betragen, ohne dafs auch nur eine Spur von vorhergegangener Zerbrechung bemerkbar wurde. Was nun aber die Frage bruchloser Umformung ganzer Gesteinsmassen betrifft, so spricht der Verf. die Ansicht aus, dafs dieselbe allein für sich wohl nirgends in gröfserem Mafse eingetreten sei, sondern dafs beide Arten der Biegung, bruchlose und solche durch Bruch, sich vereinigen; und zwar wird, je nach der mineralogischen Beschaffenheit des fraglichen Gesteines, der Gröfse des Druckes und der Langsamkeit seines Anwachsens, bald der Antheil des einen, bald der Antheil des anderen Vorganges überwiegen. Branco.

L. Kny: Die Abhängigkeit der Chlorophyllfunction von den Chromatophoren und vom Cytoplasma. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 388.)

Die auf Versuche von Boussingault und Jodin (vgl. Rdsch. 1886, I, 124) gegründete Annahme, dafs der Chlorophyllfarbstoff ohne die organische Unterlage des protoplasmatischen Chromatophors den Kohlenstoff der Kohlensäure nicht assimiliren könne, ist in neuerer Zeit durch Regnard angegriffen worden (vgl. Rdsch. 1886, I, 84). Dieser Forscher schlofs aus seinen Versuchen, dafs das vom Protoplasma durch Ausziehen mit Alkohol oder Aether getrennte Chlorophyll Sauerstoff zu entwickeln vermöge. Zum Nachweis desselben verwendete er das Schützenbergersche Reagens in Form einer Lösung von Bleu Coupier, die durch Natriumhydrosulfit so entfärbt war, dafs die geringste Spur von Sauerstoff die Lösung wieder bläute. Wurden mit Chlorophylllösung getränkte und darauf getrocknete Celluloseplättchen in das Reagens gebracht und dem Lichte ausgesetzt, so trat nach einiger Zeit Blaufärbung ein, während die im Dunkeln gehaltene Controlflüssigkeit farblos blieb.

Herr Kny hat nun über diese Frage neue Versuche ausgeführt, wobei er gleichfalls das Schützenbergersche Reagens benutzte, nur mit dem Unterschiede, dafs er sich einer durch Natriumhydrosulfit entfärbten Lösung von Indigcarmin bediente.

Die Flüssigkeit wurde, bevor Verf. sie dem Lichte aussetzte, gekocht, worauf schnell der Verschlufs hergestellt wurde. Wird sie nicht vorher gekocht, so färbt sie sich auch durch blofse Einwirkung des Sonnenlichtes blau; dasselbe geschieht auch, wie Jodin nachgewiesen hat, mit dem von Regnard angewendeten Reagens und hierin dürfte die Erklärung für das Ergebnifs von dessen Versuchen liegen. In der gekochten Lösung unterbleibt dagegen die Blaufärbung bei blofser Besonnung, ohne dafs die Flüssigkeit ihre Empfindlichkeit für Sauerstoff verloren hätte.

Zunächst wurde in zwei mit gut vorbereiteter Flüssigkeit gefüllte Flaschen je ein Sprofs der Wasserpest (Elodea canadensis) gebracht, von denen der eine lebend, der andere durch kurzes Brühen oder scharfes Eintrocknen getödtet war. Während der erstere sich bei directer Besonnung nach einigen Minuten mit einem deutlichen, blauen Hofe umgab, von welchem aus blaue Fäden emporstiegen, war an dem getödteten Sprosse nichts derart zu bemerken. Wiederholung des Versuches führte stets zu dem gleichen Resultate.

Sodann wurden lebhaft grüne Sprosse von Selaginella Martensii im Dunkeln mit Aether übergossen, in die Lösung kleine Stücke schwedischen Fliefspapieres geworfen und der Aether der Verdunstung überlassen. Nachdem sich aller Aether verflüchtigt hatte, wurde, gleichfalls unter Lichtausschlufs, ein Stückchen des grün gefärbten Fliefspapieres in eine, wie oben angegeben, vorbereitete Flasche mit Schützenbergerschem Reagens eingeführt und letztere der Besonnung ausgesetzt. Das Resultat war, wie nach der ersten Versuchsreihe vorauszusehen war, ein negatives.

Im Anschlusse an die vorstehenden, mit Indigocarmin ausgeführten Versuche wurde die Schützenbergersche Reaction noch mit zwei anderen blauen Farbstoffen erfolgreich versucht, nämlich mit dem wasserlöslichen Nigrosin, welches wahrscheinlich mit dem von Regnard benutzten Bleu Coupier identisch ist, und mit Thiocarmin R von Leopold Casella u. Co. in Frankfurt a. M. Die mit diesen beiden Farbstoffen an frischen und getödteten, grünen Pflanzentheilen gewonnenen Resultate stimmten mit denen, wo Indigocarmin Verwendung gefunden hatte, vollkommen überein.

Bei Benutzung der Engelmannschen Bacterienmethode zum Nachweis der Sauerstoffentwickelung erhielt Verf. ganz entsprechende Ergebnisse. Es ist demnach als erwiesen zu betrachten, dafs der Chlorophyllfarbstoff ohne Mitwirkung der lebenden Chloroplasten Sauerstoff im Lichte nicht zu entbinden vermag.

Nunmehr suchte Herr Kny festzustellen, ob isolirte Chlorophyllkörner unter im übrigen günstigen Bedingungen aufserhalb der lebenden Zelle Sauerstoff zu entbinden vermögen. Diese Frage wird aufser von Jodin von Engelmann, G. Haberlandt und Pfeffer und Ewart (vergl. Rdsch. 1896, XI, 589) bejaht. Herr Kny hat dagegen diese Annahme ebensowenig bestätigt gefunden, wie die zuerst erwähnte. Seine Versuche wurden mit Hülfe der Bacterienmethode ausgeführt. Die durch Einlegen von Rindfleisch in Wasser erhaltenen Bacterien wurden vor jedem einzelnen Versuche auf ihre Empfindlichkeit geprüft. Die isolirten Chlorophyllkörner entstammten verschiedenen Laubmoosen, Farnkräutern, Monokotylen und Dikotylen. Bei jeder Art wurden Versuche in dreierlei Weise angestellt, erstens in unvermischter Bacterienflüssigkeit, zweitens in solcher, welcher ein gleiches Quantum 10 proc. Saccharoselösung, und drittens in solcher, welcher ein gleiches Quantum 25 proc. Saccharoselösung zuge-

setzt war. Die Chlorophyllkörner gelangten aus den vorsichtig zerrissenen Zellen sofort in die Versuchsflüssigkeit.

Das Ergebnifs war bei allen untersuchten Pflanzenarten ein entschieden negatives. Wenn die Bacterien so empfindlich waren, dafs sie bei Sauerstoffmangel zu vollem Stillstande gelangten und bei Beleuchtung in der Nähe einer lebenden, chlorophyllhaltigen Zelle sich unter lebhaften Bewegungen ansammelten, so zeigten sie sich einzelnen Chlorophyllkörnern gegenüber auch dann indifferent, wenn dieselben verhältnifsmäfsig gut aussahen (der Einfluſs des unnatürlichen Mediums macht sich an allen isolirten Chlorophyllkörnern früher oder später bemerkbar, entweder schon nach wenigen Minuten oder erst nach $^1/_4$ bis 2 Stunden). Im Hinblick auf die abweichenden Ergebnisse der oben genannten Forscher verdient es hervorgehoben zu werden, dafs auch Herr Kny beim Beginne der Untersuchung in einigen Fällen glaubte, an isolirten Chlorophyllkörnern eine unzweifelhafte Bacterienreaction beobachtet zu haben. Eine genauere Untersuchung mit Färbemitteln oder mit Mineralsäuren ergab aber in jedem dieser Fälle, dafs den Chlorophyllkörnern ein gröfseres oder geringeres Quantum Cytoplasma anhaftete, oder dafs Verf. überhaupt nicht Chlorophyllkörner, sondern Algenzellen vor sich hatte, welche in Gröfse und Umrifs den Chlorophyllkörnern oft täuschend ähnlich sehen, durch Nachweis der Membran sich aber sicher von ihnen unterscheiden lassen. Besonders bei den Laubmoosen ist diese Fehlerquelle eine sehr naheliegende, da bestimmte Algenarten mit ihnen die gleichen Standorte theilen.

Nachdem Verf. so gezeigt hatte, dafs Chlorophyllkörner ohne Zusammenhang mit lebendem Cytoplasma keinen freien Sauerstoff zu entbinden vermögen, suchte er zu ermitteln, in wie weit äufsere Einflüsse, die die Lebensthätigkeit des Cytoplasmas und des Zellkernes abschwächen, vorübergehend lähmen oder dauernd schädigen, eine Abschwächung oder Aufhebung der Chlorophyllfunction zur Folge haben. Seine Versuche erstreckten sich auf die Wirkung der Plasmolyse, des Druckes, des elektrischen Stromes, des Eintrocknens, der Temperatur, des Anaesthesirens (durch Chloroform) und einiger chemischer Verbindungen (Salpetersäure, Ammoniak). Als allgemeines Ergebnifs stellte sich dabei heraus, dafs die Schädigung der Chlorophyllfunction durch äufsere Einflüsse nicht parallel geht mit der Schädigung des Cytoplasmas und des Zellkernes. Das Cytoplasma kann seine Beweglichkeit eingebüfst und sich von der Zellwand zurückgezogen haben, ohne dafs die Sauerstoffausscheidung im Lichte behindert ist. Auch Desorganisation des Zellkernes ist kein Hinderniſs für den Fortgang der Chlorophyllfunction. Constante elektrische Ströme und Inductionsströme scheinen die Kohlenstoffassimilation nicht nur nicht zu beeinträchtigen, sondern sogar zu fördern, obwohl der protoplasmatische Zellinhalt einschliefslich des Zellkernes unter dem Einfluſs der Ströme völlig deformirt wird.

Das Ergebnifs dieser letztgenannten Versuche mufs überraschend erscheinen, da es mit dem der vorher besprochenen, welche die Nothwendigkeit des Cytoplasmas für die assimilirende Thätigkeit der Chlorophyllkörner ergaben, nicht recht in Einklang zu bringen ist. Unter solchen Umständen mufs eine Besprechung, die Herr Ewart der Arbeit des Herrn Kny zu theil werden läfst (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXXII, S. 289), berücksichtigt werden. Der Verf. führt das Fehlschlagen der Versuche mit isolirten Chlorophyllkörnern auf verschiedene Mängel der Methode, unter anderem darauf zurück, dafs die bacterienhaltige Flüssigkeit meistens alkalisch war, und dafs, wie er selbst nachgewiesen hat, schon schwach alkalische Lösungen das Chlorophyllkorn schädigen, indem sie seine Assimilationskraft vermindern oder aufheben. Herr Ewart betrachtet es als durch seine Versuche erwiesen, dafs isolirte Chlorophyllkörner noch einige Zeit assimiliren können. F. M.

E. Goldstein: Ueber die Structur des Kathodenlichtes und die Natur der Lenardschen Strahlen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1897, S. 905.)

Nach den Versuchen des Verf. ist das Kathodenlicht inducirter Entladungen nicht homogen, sondern besteht aus drei einander durchdringenden Lichtarten von abweichenden Eigenschaften (Rdsch. 1886, I, 446; 1892, VII, 579); die erste und zweite Lichtart, welche der ersten und zweiten Schicht des Kathodenlichtes entsprechen, bestehen aus geradlinigen Strahlen, welche von der Kathode ausgehen und die dritte Schicht durchdringen, während das Licht der dritten Schicht sich über eine Biegung des Entladungsrohres fortpflanzt und um eine Ecke bis zu Stellen gelangt, von denen keine Geraden zur Kathode oder zur inneren Anfangsstelle der dritten Schicht gezogen werden können. Feste Körper im Strahlenbündel der zweiten Schicht erzeugen Schatten, die mit Licht der dritten Schicht erfüllt sind; werden die Körper aufserhalb der geradlinigen Bündel der zweiten Schicht nur in Licht der dritten Schicht eingesenkt, so werden sie rings von Licht umhüllt und es zeigt sich gar kein Schattenraum.

Herr Goldstein berichtet nun über weitere Untersuchungen der dritten Schicht, deren Licht, der Kürze wegen, als K_3-Licht bezeichnet und mit dem Licht der zweiten Schicht, K_2-Licht, in nähere Beziehung gebracht werden soll.

Die Fähigkeit der K_3-Strahlen, um Ecken zu gehen und den Biegungen der Röhren zu folgen, erwies sich sehr bald als eine beschränkte. War die Entladungsröhre zweimal rechtwinklig gebogen, so drangen die K_3-Strahlen nur so weit, wie die diffus reflectirten Kathodenstrahlen, die durch das Aufprallen der K_2-Strahlen auf die Wandfläche erzeugt werden. Gleichwohl liefs sich leicht zeigen, dafs die K_3-Strahlen nicht durch die diffuse Reflexion der K_2-Strahlen an der Glaswand erzeugt werden; denn in einer kreuzförmigen Röhre, in welcher man durch ein Diaphragma in der Nähe der Kathode ein dünnes Bündel K_2-Licht auf den Grund des gegenüber liegenden Armes fallen liefs, zeigte beide Seitenarme mit K_3-Licht erfüllt, obwohl in diese kein diffus von der Glaswand reflectirter Strahl gelangen konnte.

Der Verf. kam nun auf den Gedanken, dafs die dritte Schicht, trotzdem sie um Ecken herumgeht, gleichwohl aus geradlinigen Strahlen bestehen könnte, die aber nicht an der Kathode zu entstehen brauchten. Das K_3-Licht reichte nämlich stets gerade bis zu denjenigen Stellen, bis zu denen noch Gerade von irgend

welchen Punkten der K_2-Strahlen im Gefäfsraume gezogen werden konnten. Die weiteren Beobachtungen haben nun in der That folgende Auffassung bestätigt: „Die dritte Schicht des Kathodenlichtes besteht aus geradlinigen Strahlen, die aber weder von der Kathodenoberfläche noch von der inneren Grenze der dritten Schicht entspringen, sondern von den Strahlen der zweiten Schicht; und zwar gehen K_3-Strahlen von allen Punkten der K_2-Strahlen aus und von jedem Punkte nach allen Richtungen im Raume.“

Durch eine Reihe von Versuchen mit entsprechend geformten Entladungsröhren beweist Herr Goldstein die Richtigkeit seiner Auffassung, indem er mehrere Consequenzen derselben durch den Versuch als richtig erhärtet. Gegen die Möglichkeit, durch die Schwäche der hier in Rede stehenden Lichterscheinungen über ihre Ausdehnung getäuscht zu werden, hat sich Verf. dadurch geschützt, dafs er Photographien mit sehr langer Exposition anfertigte, auf denen er die scharfen Umrisse auch der schwächsten Lichterscheinungen fixiren konnte. Er weist darauf hin, dafs man imstande ist, mit diesen Anschauungen sämmtliche Erscheinungen der dritten Schicht und die Formen, die das Kathodenlicht im magnetischen Felde annimmt, zu erklären. Sodann giebt Verf. der Vermuthung Ausdruck, dafs nach einigen Anzeichen auch von den K_3-Strahlen wieder neue Strahlen ausgesandt werden, die sich gleichfalls geradlinig durch die anderen verbreiten.

Zum Schlufs versucht Herr Goldstein eine Erklärung der von ihm beobachteten Erscheinungen mit Einschlufs der von Lenard beschriebenen zu geben; bei derselben geht er von der Annahme aus, dafs Kathodenstrahlen, die auf ein Gastheilchen treffen, an demselben qualitativ gleiche Veränderungen erfahren, wie an einer ausgedehnten, festen Wand. Danach wären die diffus reflectirten Kathodenstrahlen und die Strahlen der dritten Schicht des Kathodenlichtes gleicher Art (erstere werden von der festen Wand, auf welche die K_2-Strahlen auffallen, die K_3-Strahlen von den Gastheilchen reflectirt); und auch die Lenard schen Strahlen wären solche diffus reflectirte Kathodenstrahlen, die nach allen Richtungen reflectirt, auch in die Wand, auf welche die Kathodenstrahlen aufprallen, eindringen und, wenn diese sehr dünn ist, dieselbe durchsetzen.

A. Blondel: Ueber das Phänomen des elektrischen Lichtbogens. (Journal de Physique. 1897, Ser. 3, T. VI, p. 543.)

Bekanntlich findet man zwischen den beiden Stäben des elektrischen Bogens eine sehr grofse Potentialdifferenz (gewöhnlich mindestens 25 Volt), welche ziemlich schnell mit der Länge des Bogens wächst; der gröfste Theil des Potentialgefälles findet sich nachweislich an dem positiven Krater. Zur Erklärung dieser grofsen Potentialdifferenz waren zwei Hypothesen aufgestellt; nach der einen trifft der Strom grofse Widerstände, besonders beim Uebergang von der festen Kohle auf den gasförmigen Bogen, und der Bogen entspräche einem einfachen Widerstande; nach der zweiten Hypothese ist der Bogen der Sitz einer sehr grofsen, elektromotorischen Gegenkraft, die fast unabhängig ist von der Intensität des Stromes und entweder von einer thermoelektrischen Wirkung an der Berührungsstelle zwischen Kohle und Bogen, oder von einer Polarisation der Elektroden herrühren soll. Die letztere Anschauung dürfte die jetzt allgemein angenommene sein und die Gröfse der elektromotorischen Gegenkraft ist auf fast 20 Volt bestimmt worden. Einige theils theoretische, theils praktische Gründe gegen die Existenz einer elektromotorischen Gegenkraft im elektrischen Lichtbogen bestimmten Herrn A. Blondel, dieselbe einer directen, experimentellen Prüfung zu unterziehen.

Der Strom eines von einer constanten Quelle gespeisten Bogens wurde periodisch in sehr nahe liegenden Intervallen und für sehr kurze Momente unterbrochen und während dieser Unterbrechung wurden die beiden Kohlen mit einem Galvanometer verbunden. Zu diesem Zweck war in die Bahn des die Kohle speisenden Stromes einer Batterie von etwa 70 Volt aufser einem inductionslosen Widerstande ein mit constanter Geschwindigkeit sich drehender Commutator geschaltet aus einem Ebonitcylinder mit zwei Ringen, einem breiten und einem schmalen, von denen der erstere einen Ausschnitt trug, in dem ein mit dem zweiten verbundenes Plättchen und isolirt zu beiden Seiten zwei Plättchen lagen. Der Commutator machte in der Secunde 40 Umdrehungen, und da der Ausschnitt des breiten Ringes $^1/_5$ des Umfanges betrug, wurde der Strom jedesmal $^1/_{200}$ Secunden lang unterbrochen. Wenn dieser Theil regelmäfsig functionirte, so stellte man mittels des schmalen Ringes einen Kurzschlufs des Bogens mit einem Galvanometer her, der in der Mitte der Unterbrechung gelegen, eine Dauer von $^1/_{600}$ Secunde hatte. Statt des Bogens konnte man in den Apparat einen Widerstand einschalten und unter genau gleichen Verhältnissen die Messungen wiederholen.

Diese Versuche wurden unter sehr mannigfachen Bedingungen ausgeführt, mit langen und kurzen Bogen, mit stillen und zischenden, mit abstehenden und sich berührenden Kohlenstiften, mit gleichmäfsigen Stiften und solchen mit Seele. Die Ergebnisse waren stets die gleichen. Auch die Rotationsgeschwindigkeit variirte in weiten Grenzen ohne einen merklichen Unterschied in den Ergebnissen; nur ist zu bemerken, dafs man die oben angeführte, oder eine höhere Geschwindigkeit anwenden mufs, um stetiges Verhalten des Bogens und genügend sichere Ausschläge des Galvanometers zu erhalten. Das Resultat der Messungen war, dafs der Bogen einen ganz bedeutend kleineren Ausschlag gegeben, als der mit ihm verglichene von 2,25 Volt, und dafs er absolut kein systematisches Verhalten zeigte; die elektromotorische Kraft desselben hat nicht 0,16 Volt übertreffen können, und wenn man sie als Polarisation berechnet, kann diese 0,04 Mikrofarad nicht erreichen. Aufserdem erhielt man genau dieselben Ausschläge, wenn man den Bogen durch einen inductionslosen, metallischen Widerstand ersetzte und alles so anordnete, dafs Strom und Potentialdifferenz an den Polen die gleichen waren wie vorher.

„Durch diese Messungen scheint es definitiv festgestellt, dafs der elektrische Bogen sich ziemlich wie ein Widerstand verhält und keine elektromotorische Gegenkraft in der gewöhnlichen Bedeutung darbietet, die vergleichbar wäre mit der beobachteten Potentialdifferenz; er rührt also nicht von einer Elektrolyse her. Nach Mafsgabe der erzielten Genauigkeit kann man selbst versichern, dafs, wenn eine restirende, elektromotorische Kraft existirt, die von thermoelektrischen Wirkungen herrührt, sie einen Bruchtheil eines Volt nicht übersteigen kann.“

Ludwig Mond, William Ramsay und John Shields: Ueber die Occlusion von Sauerstoff und Wasserstoff durch Platinschwarz. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Bd. LXII, p. 50.)

Die Wämeentwickelung bei der Occlusion von Wasserstoff durch Platinmohr haben die Verfasser in der Weise bestimmt, dafs sie erst das Platinschwarz mit Wasserstoff sättigten, sodann bei 184° C. mit der Luftpumpe möglichst viel von diesem Gase auspumpten und schliefslich im Eiscalorimeter das Gas wieder zuliefsen. Durch dieses Verfahren wurden die Fehler, die von der vorherigen Anwesenheit von Wasserstoff im Platinschwarz herrühren konnten, vermieden, und man fand, dafs pro Gramm occludirten Wasserstoffs 68,8 Cal. entwickelt wurden. Von den früheren Angaben über die Occlusion des Wasserstoffs wurden die Gründe Berthelots für die Existenz der Verbindungen $Pt_{30}H_2$ und

$Pt_{30}H_3$ einer Prüfung unterworfen und nicht gerechtfertigt gefunden. Auch der Unterschied, den Favre zwischen dem Verhalten des Platins und Palladiums zum Wasserstoff darin gefunden hatte, dafs in dem Falle, wo der Wasserstoff in kleinen Mengen zeitweise zugelassen wird, die entwickelte Wärmemenge beim Palladium constant bleibe, beim Platin hingegen immer kleiner werde, erwies sich als ein nur scheinbarer, der von der Anwesenheit des Sauerstoffs im Platinschwarz bedingt ist.

Um die Occlusionswärme des Sauerstoffs zu bestimmen, wurden sehr viele Versuche ausgeführt, in denen man sich bemühte, den stets anwesenden Sauerstoff zu entfernen, um Platinschwarz zu erhalten, das von selbst bei der Temperatur des Calorimeters Sauerstoff occludirte. Die verwendeten Reductionsmittel entfernten nun zwar den Sauerstoff, aber sie wurden selbst occludirt und waren dann ebenso schwer zu entfernen wie der Sauerstoff. Eine weitere Reihe von zahlreichen Versuchen lieferten den Beweis, dafs Platinsauerstoff und Platinwasserstoff neben einander existiren können. Wird so viel Wasserstoff zugelassen, als theoretisch erforderlich ist, um allen Sauerstoff zu Wasser zu verbinden, so wird nicht aller Sauerstoff unter Wasserbildung ausgetrieben, sondern der Wasserstoff entfernt den Sauerstoff nur aus dem Platinschwarz, mit dem er zuerst in Berührung kommt, und dann nimmt er dessen Stelle ein.

Die Wärme bei der Occlusion von Sauerstoff in Platinschwarz wurde sodann direct und indirect gemessen. Bei der directen Bestimmung wurde Platinschwarz erst voll mit Wasserstoff gesättigt, sodann bei 184° von diesem Gase so viel wie möglich befreit und hierauf im Calorimeter Sauerstoff portionenweise zugelassen; die durch die theilweise Wasserbildung erzeugte Wärme konnte aufgrund der vorangegangenen Versuche in Rechnung gezogen werden. Bei der indirecten Messung, die zu einem gleichen Werthe führte, wie die directe, wurde das Platinschwarz abwechselnd mit Wasserstoff und Sauerstoff ganz beladen, und aus den Daten für die Wärme bei der Occlusion des Wasserstoffs und der Wärme bei der Wasserbildung die durch die Occlusion des Sauerstoffs bedingte berechnet.

Der Mittelwerth der Wärme bei der Sauerstoffocclusion aus den directen und indirecten Messungen, die nicht sehr von einander abweichen, war + 11 Cal. pro Gramm. Dieser Werth giebt für 16 g Sauerstoff + 176 Cal., was fast identisch ist mit Thomsens Messungen der Bildungswärme des Platinhydrats $Pt(OH)_2$, nämlich + 179 Cal. Diese Uebereinstimmung legt die Möglichkeit nahe, dafs die Occlusion und die Hydratbildung in Wirklichkeit identisch seien, da das nothwendige Wasser stets in dem im Vacuum getrockneten Platinschwarz vorhanden sein wird.

Ludwig Hofbauer: Interferenz zwischen verschiedenen Impulsen im Centralnervensystem. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVIII, S. 546.)

Dafs Wechselbeziehungen zwischen willkürlichen Bewegungsimpulsen und anderen Vorgängen im Centralnervensystem stattfinden, ist aus dem alltäglichen Leben bekannt; es braucht als Beleg hierfür nur an die ungeschickten Bewegungen, oder an die veränderte Sprache in der Aufregung, bei heftigem Schmerz u. s. w. erinnert zu werden. Messende Beobachtungen an Menschen anzustellen, war nun die Aufgabe, die sich Herr Hofbauer im Wiener physiologischen Institut gestellt, und für deren Lösung er sich möglichst einfache Verhältnisse aussuchte. Er wählte die vom Mossoschen Ergographen aufzuzeichnenden, rhythmischen, willkürlichen Contractionen eines Fingers, und suchte die Modificationen dieser Contractionen, besonders im Stadium der Ermüdung, durch plötzliche, heftige und kurzdauernde Sinnesreize, die er „Tuschwirkungen" nennt, festzustellen. Während der willkürlich stets maximal sich contrahirende Finger der Versuchsperson auf der Trommel des Ergographen die Curve seiner Zusammenziehungen aufschrieb, wurde entweder durch einen Schufs, durch einen Inductionsschlag auf die Haut, oder durch einen elektrischen Lichtblitz im dunklen Zimmer, ein akustischer, sensibler oder optischer „Tusch" hervorgebracht und dessen Einflufs auf die willkürlichen Contractionen an der aufgezeichneten Curve beobachtet. Der Moment des Tuschs wurde genau registrirt und mittels des Bernsteinschen Rheotoms beliebig, entweder in die Mitte zwischen zwei willkürliche Impulse, die sich regelmäfsig nach dem Glockensignale eines Metronoms folgten, oder kurz vor oder kurz nach dem Willkürimpulse gelegt. Um sich gegen die uncontrolirbare Wirkung der Ueberraschung bei den plötzlichen Sinnesreizen zu schützen, wurde durch eine Aenderung am Ergographen für gröfsere Unbeweglichkeit des ganzen Armes Sorge getragen.

Aus der eingehenden Darstellung der Versuche und der Discussion der Ergebnisse können hier nur einige Punkte hervorgehoben werden. Zunächst bestätigten die Curven die längst bekannte Thatsache, dafs plötzliche Sinnesreize, der Tusch, die willkürlichen Muskeln zu gröfserer Thätigkeit, gröfseren Hubhöhen veranlafst, als der Willensimpuls vermag. Sodann wurde festgestellt, dafs die Höhe der durch einen plötzlichen Sinnesreiz hervorgerufenen Tuschzuckung von dem physiologischen Zustande des Centralnervensystems insofern beeinflufst wird, als kräftigere Impulse zu den Muskeln gelangen, wenn durch die Willkür ein leichterer Ablauf motorischer Impulse ermöglicht ist. Diese Steigerung der motorischen Leistung erreicht jedoch ihr Maximum, wenn der Tuschreiz um einige Zehntel Secunden dem intendirten Willensimpulse vorausgeht. Fällt aber der Tusch nur wenige Zehntel Secunden vor die Willküraction, so pflegt er diese zu hemmen; ebenso wird die Tuschwirkung gehemmt, wenn der Tusch wenige Zehntel Secunden nach der Willküraction eintritt. Verstreicht zwischen Willkür- und Tuschzuckung eine längere Zeit, so beeinflussen sie sich gar nicht. Die Hemmung der Willkürzuckung durch den Tusch ist, wie Verf. hervorhebt, nicht etwa als Ermüdungserscheinung zu deuten, sondern beruht auf einem centralen Vorgange, ebenso wie die Steigerung der Wirkung bei etwas längerem Intervall der beiden Impulse. Das Verhältnifs zwischen Tusch- und Willkürzuckung nimmt mit zunehmender Ermüdung zu.

Werden dem ersten Tuschreize andere nachgesandt, so ist in der Mehrzahl der Fälle die zweite Wirkung stärker als die erste, es hat eine „Bahnung" der Tuschzuckung stattgefunden. Dasselbe zeigt sich bei späteren Tuschreizen, jedoch nur so lange überhaupt eine Steigerung der Muskelzuckung möglich ist, so dafs unter dieser einschränkenden Bedingung die Wirksamkeit eines Sinnesreizes auf die motorische Action gesteigert wird, wenn eine oder mehrere gleiche Erregungen vorher dem Centralnervensystem zugeleitet waren.

F. Dahl: Puliciphora, eine neue, flohähnliche Fliegengattung. (Zool. Anzeiger. 1897, Bd. XX, Nr. 543, S. 409.)

Die Beziehungen der Flöhe, welche man vielfach als eine besondere Insectenordnung, die Aphaniptera, aufführt, zu den anderen Insecten sind bis heute höchst unklar. Am meisten war man geneigt, sie den Zweiflüglern zu nähern und die Beobachtungen, welche Herr Dahl neuerdings machte, bestätigen diese Auffassung. Er fand bei einem Aufenthalt im Bismarckarchipel eine bisher nicht bekannte Fliegenart, welche er Puliciphora lucifera nannte und welche nach seiner Darstellung eine grofse Aehnlichkeit mit den Flöhen besitzt. Sie gehört in den Verwandtschaftskreis der Phoriden, und der Verf. reiht sie der Gattung Phora an, da die Fühler, Mundtheile, Beine und weiblichen Geschlechtsorgane mit den entsprechenden Theilen der Angehörigen dieser

Gattung die gröfste Uebereinstimmung zeigen (daher der Name Puliciphora, weil das Insect zwischen Phoriden und Puliciden in der Mitte zu stehen scheint). Auffallenderweise besitzt Puliciphora lucifera weder Flügel noch Schwingen und unterscheidet sich dadurch von fast allen anderen bisher bekannten Gattungen, wie auch durch das Zurücktreten des Thorax und die geringe Entwickelung der Augen.

Die Farbe des Insects ist braungelb, oben fast schwarzbraun. Die Gröfse des Weibchens schwankt zwischen $^3/_4$ und $1^1/_4$ mm, das Männchen ist nur $^2/_3$ mm lang. Gefunden wurde es im Walde, wo ein todter Vogel als Köder ausgelegt wurde. Der Verf. hielt es zuerst (mit unbewaffnetem Auge) für eine Poduride, mit welchen Insecten es eine gewisse äufsere Aehnlichkeit hat, später (unter dem Mikroskop) sah er es sogar für eine Phora an, die ihre Flügel verloren hat, woraus schon die grofse Aehnlichkeit des Thieres mit dieser Fliegengattung hervorgeht. Dafs das Insect zu den Aasfliegen gehört, geht auch aus seinem Vorkommen an den nach Aas riechenden, fast bodenständigen Blüthen einer Aroidee, Amorphophallus, hervor. Eine ausführliche Beschreibung der höchst interessanten Fliege ist von anderer Seite zu erwarten. K.

D. H. Scott: Ueber zwei neue Beispiele dorniger Wurzeln. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 327.)

Nur verhältnifsmäfsig wenige Beispiele von dornigen Wurzeln scheinen bisher verzeichnet worden zu sein. Unter den besser bekannten Fällen der Art sind gewisse Palmen, wie die Arten von Iriartea und Acanthorhiza, bei denen die Verzweigungen der Luftwurzeln, bezw. ganze, aus dem Stamme entstehende Adventivwurzeln in Dornen umgewandelt sind, und die Leguminosengattung Derris, bei der auch die Adventivwurzeln selbst dornig werden und dazu beitragen sollen, den kletternden Sprofs an seiner Stütze zu befestigen.

Herr Scott beschreibt nun zwei neue Fälle derartiger Wurzeln, die im botanischen Garten in Kew fast zu gleicher Zeit zur Beobachtung gelangt sind. Beide Pflanzen sind Monokotylen, gehören aber ganz verschiedenen Familien an.

Die eine, Dioscorea prehensilis Benth., die im Garten aus Samen gezogen wurde, zeigte, als sie am Ende ihrer Vegetationsperiode ausgegraben wurde, eine unregelmäfsig gelappte, unterirdische Knolle, die in eine Art Käfig aus harten, verflochtenen, Dornen tragenden Wurzeln eingeschlossen war. Diese Wurzeln entsprangen vom oberen Theil der Knolle; die ganze Masse hatte etwa zwei Fufs im Durchmesser. Die normalen Nährwurzeln schienen zu dieser Zeit nur von der Basis des Stengels unmittelbar über seiner Anheftung an die Knolle gebildet zu werden.

Das ganze System der dornigen Wurzeln befand sich unter der Erde. Zweifellos bilden sie für die Knolle, diesen grofsen Nahrungsspeicher der Pflanze, einen wirksamen Schutz gegen die Angriffe grabender Thiere. Die Wurzeln erreichen einen Durchmesser von etwa $^1/_4$ Zoll, sind sehr hart und holzig und bestehen ganz aus dem Gefäfscylinder, während die Rinde vertrocknet ist und nur noch in Fetzen an den Wurzeln hängt. Die in unregelmäfsigen Abständen (1 Zoll oder weniger) an der Wurzel sitzenden Dornen werden etwa $^3/_4$ Zoll lang. Sie stehen zuweilen einzeln; in anderen Fällen finden sich zwei oder drei bei einander in derselben Höhe und auf derselben Seite der Wurzel. Sie sind äufserst hart und gewöhnlich sehr spitz. Ihr anatomischer Bau läfst erkennen, dafs es wirklich Wurzeläste sind, die allerdings eine beträchtliche Modification erlitten haben. In ihnen, wie in den sie tragenden Wurzeln besteht der harte, holzige Theil ganz aus dem Gefäfscylinder, der aufsen von der Endodermis begrenzt ist. Die vertrocknete Rinde bildet oft eine häutige Hülle um den unteren Theil des Dorns. Da auch bei einer anderen Dioscoreaart, der indischen D. spinosa Roxb., das Vorhandensein von Dornen an den Wurzeln angegeben wird, so ist es nicht unwahrscheinlich, dafs noch weitere Beispiele aus dieser Gattung aufgefunden werden.

Die zweite der von Herrn Scott untersuchten Pflanzen ist eine Art der Iridaceengattung Moraea vom Cap der guten Hoffnung. Die dornigen Wurzeln, die steif und drahtartig sind, entspringen von der angeschwollenen Basis des Stengels auf allen Seiten, strahlen nach allen Richtungen aus und krümmen und verflechten sich mit einander so, dafs sie ein dichtes Netzwerk bilden, das von Dornen starrt und den Namen eines vegetabilischen Stachelschweins wohl verdient. Die ganze Masse ist 2 bis 3 Zoll im Durchmesser. Die gewöhnlichen Wurzeln entspringen vorzugsweise von der unteren Oberfläche der vergröfserten Stengelbasis. Die histologische Untersuchung ergab bezüglich der morphologischen Natur der Wurzeln und der Dornen ähnliche Resultate wie bei Dioscorea. Kleine Sprosse, deren Gröfse zwischen der des Senfsamens und der Haselnufs wechselt, sprieſsen aus dem basalen Theile des Stengels, zwischen den dornigen Wurzeln hervor, die vielleicht wesentlich zu ihrem Schutze bestimmt sind. Diese Knospen lösen sich leicht ab und bilden ein wichtiges Mittel zur Vermehrung der Pflanze. F. M.

Literarisches.

Georg W. A. Kahlbaum: Monographien aus der Geschichte der Chemie. I. Heft: Die Einführung der Lavoisierschen Theorie im besonderen in Deutschland. Ueber den Antheil Lavoisiers an der Feststellung der das Wasser zusammensetzenden Gase. Von G. W. A. Kahlbaum und August Hoffmann. XI und 211 S. (Leipzig 1897, J. A. Barth.)

In der vorliegenden Schrift haben sich die Verfasser die Aufgabe gestellt, aufgrund eines eingehenden Studiums der zeitgenössischen Literatur die Aufnahme zu schildern, welche die Lavoisierschen Ideen und Lehren in den verschiedenen Ländern, namentlich in Deutschland, fanden. Gerade bei uns sollen ja der landläufigen, zuerst von Kopp ausgesprochenen Meinung gemäfs dieselben nur langsam und erst nach Besiegung nationalen Vorurtheils Boden gewonnen haben.

Das ganze wird eröffnet durch eine Schilderung der Begründung und Fortbildung der Phlogistontheorie und zwar, wie besonders betont sein möge, aus dem Rahmen ihrer Zeit heraus, wodurch allein die erste, für die Entwickelung der Chemie so wichtige Hypothese eine gerechte Würdigung erfahren kann. Besonders gilt dies für die Gewichtsverhältnisse, deren Nichtbeachtung stets als einer ihrer schwersten Irrthümer angesehen wird; man vergifst dabei aber vollständig, dafs ein solcher Vorwurf nur dann gerechtfertigt ist, wenn die physikalischen Anschauungen über die Schwere dazumal die gleichen gewesen wären als heutzutage, was aber durchaus nicht der Fall war.

Dann folgt eine Besprechung der Arbeiten Lavoisiers bis zu dem Zeitpunkte, wo er sich zuerst gegen die Phlogistontheorie wendet, d. h. bis zum Jahre 1786. An ihrer Spitze steht die berühmte 1770 ausgeführte Untersuchung über die Verwandlung des Wassers in Erde, die durchaus auf das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes gegründet ist. Das letzte bildet auch bei allen seinen späteren Arbeiten den Leitstern, wenn er es auch nie in der bestimmten Form ausgesprochen hat, wie schon 1717 Mariotte: La nature ne fait rien et la matière ne se perd point. In all diesen Schriften bekennt sich Lavoisier noch als Anhänger der Phlogistontheorie. Erst sieben Jahre später beginnt er den Kampf gegen dieselbe, welche er zuerst noch als weniger wahrscheinlich wie die von ihm aufgestellte Theorie, aber bereits 1783 als einen verderblichen Irrthum bezeichnet.

Seine Arbeiten und Meinungen fanden schon bald nach

ihrer Veröffentlichung Eingang in Deutschland und in den übrigen Ländern Europas. Sie wurden überall, wie dies die Verff. im einzelnen nachweisen, einer ruhigen und unparteiischen Prüfung unterzogen und in einzelnen Theilen, soweit sie begründet erschienen, angenommen oder mit den herrschenden, phlogistischen Anschauungen zu vereinigen gesucht. Ueberzeugte Anhänger fand Lavoisier zunächst nirgends, etwa Frankreich ausgenommen, wo sein persönlicher Einfluſs mitbestimmend war; doch fehlte es ihm auch hier nicht an Gegnern.

Ein wirklicher Streit entbrannte erst 1787. In diesem Jahre ging Lavoisier daran, gemeinsam mit Fourcroy, G. de Morveau und Berthollet, eine neue, seinen Anschauungen entsprechende Benennungsweise der chemischen Verbindungen aufzustellen. Um sie bekannt zu machen, schrieb er seinen „Traité élémentaire de Chimie", worin zum ersten male die neue Lehre in ihrer Gesammtheit dargestellt wurde. Dadurch erst trat der schroffe Gegensatz, in welchem dieselbe zu den bisher gültigen Anschauungen stand, scharf hervor. Die Theorie und die Nomenclatur, welche eine vollständige Verwerfung der phlogistischen Lehrmeinung in sich schloſs, fand den heftigsten Widerspruch sowohl in Frankreich wie anderwärts, in Deutschland so gut wie in England oder Italien. Doch finden wir schon im Jahre 1789, in dem der „Traité" erschien, hervorragende Gelehrte als Anhänger Lavoisiers, in Deutschland zuerst Hermbstädt, dem bald Andere mit oder ohne Vorbehalt folgten, so daſs gegen 1794 der Sieg der Lavoisierschen Theorie vollendet war und im phlogistischen Sinne geschriebene Abhandlungen aus den Zeitschriften gänzlich verschwanden. Genau der gleiche Vorgang vollzieht sich in den übrigen Ländern; auch hier hatte man dieselbe Zahl von Jahren nöthig, um eine Entscheidung zu treffen, so daſs der von Kopp und später von Ladenburg gegen die deutschen Chemiker gerichtete Vorwurf als durchaus unbegründet zurückgewiesen werden muſs. Von einem nationalen Vorurtheil kann, abgesehen von einigen Bemerkungen Westrumbs, überhaupt keine Rede sein.

Eine überaus wichtige Rolle in dem ganzen Streite spielte die Entdeckung der zusammengesetzten Natur des Wassers. Die Geschichte derselben ist von einer ganzen Reihe von Forschern dargestellt worden, am eingehendsten von Kopp, welcher auf Grund von Lavoisiers eigenen Mittheilungen ihn als denjenigen hinstellt, der zuerst eine richtige Bestimmung und genaue Angabe der Bestandtheile des Wassers geliefert habe. Die Herren Kahlbaum und Hoffmann vermögen nun aber aufgrund der Zeugnisse seiner Zeitgenossen nachzuweisen, daſs er dabei nur die Versuche von Cavendish wiederholt, aber selbst niemals eine exacte Bestimmung, zum mindesten in einem Versuche, vorgenommen habe, obgleich er dies mehrfach behauptet.

Als Anhang ist dem Büchlein ein Verzeichniſs der benutzten Literatur, welches 455 Nummern umfaſst, beigegeben, ferner eine Uebersicht der für die Frage in Betracht kommenden Arbeiten Lavoisiers mit Angabe des Jahres, in der sie der Akademie vorgelegt, und des Jahres, in dem sie gedruckt wurden. Ein Namensverzeichniſs macht den Beschluſs.

Dies ist im groſsen und ganzen der Inhalt der sehr lesenswerthen Schrift, welche wir nach verschiedenen Seiten hin als eine „Rettung" im Sinne Lessings betrachten möchten. Wir hegen nur den Wunsch, daſs diese Zeilen viele Fachgenossen dazu veranlassen möchten, die interessante und lehrreiche, mit bewunderungswürdigem Fleiſse ausgearbeitete Schrift zu lesen. Bi.

W. Migula: System der Bacterien. Handbuch der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Bacterien. Bd. I. Allgemeiner Theil. Mit 6 Tafeln. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Wenige der gröſseren Organismenabtheilungen bieten der Systematik so viele Schwierigkeiten, wie die Bacterien. Zwar über die Frage, ob sie dem Thier- oder dem Pflanzenreiche zuzurechnen seien, zerbricht man sich jetzt nicht mehr den Kopf: man zählt sie allgemein zu den Pflanzen, nicht, weil sie mehr Pflanzen als Thiere sind, sondern weil sie ihre nächsten lebenden Verwandten unter den Pflanzen haben. Die Sonderung der Gattungen und vorzüglich der Arten stöſst aber auf Hindernisse, da die sonst maſsgebenden Principien der Systematik nicht strikt durchzuführen sind. Nur bei einer sehr kleinen Zahl von Arten ist es möglich, den Artcharakter ausschlieſslich auf morphologische und entwickelungsgeschichtliche Merkmale zu gründen. Wir sind vielmehr genöthigt, physiologische Merkmale zu Hülfe zu nehmen, um die Arten zu unterscheiden. Daſs die physiologischen Merkmale der Bacterien im allgemeinen weit besser bekannt sind, als die morphologischen und entwickelungsgeschichtlichen, erklärt sich durch die Beziehungen der Bacteriologie zur Pathologie, Agrikultur und Technik. Vielfach hat man sogar das ganze System auf die physiologischen Eigenschaften der Bacterien gegründet. Gattungen aber, in welchen Arten mit gleichen physiologischen Merkmalen zusammengefaſst sind, haben im System keine Berechtigung. Als naturhistorische Gattungen dürfen auch bei den Bacterien nur solche gelten, die durch bestimmte morphologische Merkmale charakterisirt und von den übrigen Gattungen unterschieden sind. Nitrobacterium, Photobacterium, Thiosarcina u. a. dürfen also nicht als Gattungen im systematischen Sinne angesehen werden; es sind vielmehr nur Namen für physiologische Bacteriengruppen.

Ein Umstand aber hat besonders einer wissenschaftlichen Klassificirung der Bacterien hindernd im Wege gestanden, das ist die Variabilität vieler Arten unter verschiedenen Lebensbedingungen und das Vorhandensein verschiedener Entwickelungsformen im Leben derselben Art, zwei Erscheinungen, die vielfach mit einander verwechselt worden sind und zur Entwickelung der extremen Lehre von der Vielgestaltigkeit oder dem Pleomorphismus der Bacterien wesentlich beigetragen haben. Ihre Wurzel hat diese Anschauungsweise in der Lehre von der Urzeugung. Diejenigen Forscher, die, wie Nägeli und Wigand, die Urzeugung für möglich hielten, waren auch später die eifrigsten Verfechter des Pleomorphismus. Die von Nägelis Autorität getragene Ansicht der unbegrenzten Vielgestaltigkeit der Bacterien muſste groſse Verwirrung in die Systematik bringen, da sie auf eine Leugnung der Existenz verschiedener Arten hinauskam. Heute ist diese extreme Anschauung überwunden; doch liegt ein weitgehender Pleomorphismus dem Systeme von Zopf zu grunde, der allerdings nur die Constanz der Formen bestreitet, an der Constanz der Arten aber festhält. Nach Zopf kann ein und dieselbe Art in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien alle diejenigen Formen durchlaufen, die man bisher als Typen verschiedener Gattungen angesehen hat.

Diejenigen Systeme, die im wesentlichen morphologische Eigenschaften zur Eintheilung benutzen, fuſsen fast sämmtlich auf den grundlegenden Arbeiten Cohns (1870 bis 1876), der die Bacterien in folgende vier Gruppen eintheilte: I. Sphaerobacteria (Kugelbacterien), Gattung Micrococcus. II. Microbacteria (Stäbchenbacterien), Gattung Bacterium. III. Desmobacteria (Fadenbacterien), Gattungen Bacillus und Vibrio. IV. Spirobacteria (Schraubenbacterien), Gattungen Spirillum und Spirochaete. Heute ist es bei der groſsen Zahl bekannter Arten unmöglich, die Gattungen in der von Cohn gegebenen Begrenzung aufrecht zu erhalten, da sie vielfach in einander übergehen. Der Grundzug des Systems aber ist bestehen geblieben, da die Eintheilung nach der Form als sehr natürlich erscheinen muss.

Ein wesentlich neues Moment, die Sporen-

bildung, wurde sodann durch van Tieghem, de Bary und Hueppe in die Bacteriensystematik eingeführt. De Bary theilte, obgleich er sich eng an das Cohnsche System anlehnt, die Bacterien in zwei grofse Gruppen, in endospore und arthrospore Arten. Der bei ihm sehr schwankende Begriff der Arthrosporen wurde durch Hueppe schärfer gefafst. Dennoch befinden sich unter den Arthrosporen ganz heterogene Elemente, so dafs ihre Verwendung für die Systematik jetzt von vielen Bacteriologen verworfen wird. Andere haben dieses Merkmal nicht aufgegeben, so namentlich Alfred Fischer in seinem System der Stäbchen- und Schraubenbacterien.

Was wir hier nur oberflächlich angedeutet haben, findet in dem Werke des Herrn Migula eingehende Erörterung. Der Verf. hat bereits für Engler-Prantls Pflanzenfamilien die Bacterien bearbeitet, und wir haben schon gelegentlich der Anzeige dieser Arbeit die Hauptzüge seiner Eintheilung mitgetheilt (vergl. Rdsch. 1896, XI, 670). Hier sei nur noch hervorgehoben, dafs Verf. die Unterscheidung zwischen endosporen und arthrosporen Bacterien aufgrund der oben bezeichneten Bedenken nicht in sein System übertragen hat.

Der vorliegende Band behandelt nach einer eingehenden Darstellung der historischen Entwickelung der Bacteriensystematik im zweiten Abschnitt die Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bacterien. Der Inhalt dieses Abschnittes gliedert sich in sieben Kapitel, in denen vorzüglich der Bau der Bacterien und die Sporenbildung, ferner Wachsthum und Theilung der Bacterienzelle und die Bildung von Zellverbänden, endlich die Frage des Pleomorphismus und der Variabilität, sowie die Stellung der Bacterien im System erörtert werden. Kürzer gehalten ist der dritte Abschnitt, in dem Verf. die biologischen Merkmale der Bacterien, so weit sie für die Systematik von Bedeutung sind, behandelt. Aufser der Farbstoffbildung, den Gährungserscheinungen und Stoffwechselproducten, dem Parasitismus und der Pathogenität, der Anaërobiose, der Phosphorescenz werden die Schwefel-, die Eisen- und die Stickstoffbacterien besprochen, und die Einwirkung der Temperatur und des Lichtes auf die Bacterien ist nicht vergessen. Eine eingehendere Erörterung ist auch den Methoden der Reinkultur gewidmet.

Die Stellung, die Verf. den Bacterien im System anweist, ist aus folgenden Sätzen zu erkennen:

Mit den Spaltalgen, ihren nächsten Verwandten, die mit ihnen als Schizophyten zusammengefafst werden, stimmen die Bacterien hauptsächlich in der Form, in der vegetativen Vermehrung und in der niedrigen Organisation des Protoplasten überein, unterscheiden sich aber durch den Mangel des Phycocyans und des Centralkörpers, durch die Art der Sporenbildung und durch die Form der Bewegungsorgane (Geifseln bei den Bacterien). Zu den Saccharomyceten leiten nur einige Formen, die Arten der Gattung Schizosaccharomyces, in der Art der Zelltheilung über. Auch in der geringen Differenzirung des Protoplasten, sowie in der Form der Sporenbildung lassen sich gewisse Analogien nicht verkennen. Die Verwandtschaft mit den Flagellaten ist nur eine scheinbar grofse, durch die Beweglichkeit und eine äufsere Aehnlichkeit der Bewegungsorgane sich so darstellende. In Wirklichkeit besteht zwischen beiden Gruppen schon durch die hohe Organisation der Flagellatenzelle eine weite Kluft, und die Cystenbildung bei den letzteren ist ein Vorgang, der doch nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit mit der Sporenbildung besitzt.

Directe Uebergänge zeigen die Bacterien nur zu den Spaltalgen durch die Gattungen Beggiatoa und Spirochaete; die erstere ist trotz ihrer Farblosigkeit mit den Oscillarien weit näher verwandt, als mit irgend einer Spaltpilzgruppe. Mit Bütschli fafst Herr Migula die Bacterien als die einfacheren, ursprünglicheren Formen der Schizophyten auf, die Spaltalgen als die höher organisirten, fortgeschritteneren, weil sich bei ihnen bereits ein demjenigen höherer Pflanzen ähnliches Organ für die Assimilation findet. Die Ansicht, dafs die Bacterien erst nach dem Vorhandensein anderer Organismen aufgetreten sein können, weil sie zu ihrem Leben bereits organische Substanz brauchen, ist hinfällig geworden, seitdem Winogradsky nachgewiesen hat, dafs es Bacterien giebt, die sich ohne organische Stoffe ernähren können. Die Spaltalgen sind, wenn sie auch einen höheren Typus der Schizophyten darstellen, doch nicht als eine directe Fortentwickelung der Bacterien zu betrachten, sondern vielmehr als eine Abzweigung, die vielleicht schon sehr früh erfolgte. Bei den Spaltalgen nimmt auch der Protoplast eine höhere Entwickelung, denn man kann von den einfachsten Anfängen eines Centralkörpers Entwickelungsstufen bis zu echten Zellkernen bei ihnen finden, wodurch sie sich den höheren Algen nähern. Die Bacterien scheinen sich dagegen nicht zu höheren Wesen fortentwickelt zu haben, sondern nach oben hin eine abgeschlossene Gruppe zu bilden.

Gründlichkeit und scharfe Kritik, die sich auf eine völlige Beherrschung der einschlägigen Arbeiten und auf die reichen Ergebnisse eigener Untersuchungen stützen, zeichnen das Werk in hohem Grade aus. Die ausführlichen Literaturangaben am Schlusse der einzelnen Kapitel sind ein bequemer Wegweiser für eingehendere Forschungen. Fünf Tafeln mit schönen Mikrophotogrammen verschiedener Bacterien und eine lithographische Tafel bilden den illustrativen Schmuck des Werkes.

Der zweite Band wird die specielle Bacteriensystematik enthalten. F. M.

B. Dürigen: Fremdländische Zierfische. Ein Handbuch für Naturgeschichte, Pflege und Zucht der bisher eingeführten Aquarienfische. 352 S. m. 22 Tafeln. (Magdeburg 1897, Creutz.)

Allen denjenigen, welche aus Liebhaberei sich mit der Züchtung oder Pflege fremdländischer Zierfische beschäftigen, will Verf. im vorliegenden Buche über die wichtigeren Merkmale, die Lebensgewohnheiten und Existenzbedingungen dieser Thiere in gemeinverständlicher Form Aufschlufs geben. Nach einer kurzen, den äufseren Bau des Fischkörpers in seinen Hauptzügen charakterisirenden Einleitung bespricht Verf. familienweise die im Laufe der letzten Jahrzehnte in Deutschland eingeführten Aquarienfische. Einzelne solche, deren Einführung bisher noch nicht gelungen, aber wohl zu erwarten ist, wie z. B. Toxotes jaculator Cuv., sind gleichfalls besprochen. Anhangsweise haben auch die nicht gerade als eigentliche Aquarienfische zu betrachtenden Arten Salmo irideus, Macrodon trahira und Protopterus annectens eine Stelle gefunden. Für die einzelnen Fische giebt Verf., der aufser eigenen, langjährigen Erfahrungen auch diejenigen anderer sachkundiger Fischzüchter, namentlich auch die in der bekannten Zuchtanstalt von Paul Matte erzielten Resultate verwerthen konnte, neben einer Beschreibung ihres Körperbaues, ihrer Färbung und event. ihrer Abarten eine Darstellung ihrer Lebensweise, ihrer Wohnorte und ihres Gefangenenlebens, unter besonderer Berücksichtigung der behufs ihrer Fortpflanzung zu erfüllenden Bedingungen. Ferner finden wir Angaben über die Zeit der Einführung der einzelnen Fische in Deutschland, sowie bei den seltenen Arten auch über ihren Preis. Den Schlufs des Buches bildet ein Kapitel über die Einrichtung der Aquarien, ihre Bepflanzung, Besetzung, Heizung, sowie über die Ernährung der Fische in der Gefangenschaft. Das mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete, handliche Buch dürfte Allen, welche sich für die ausländischen Zierfische interessiren, ein willkommener Rathgeber sein.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Enthält der Blitz X-Strahlen?

Von E. Sehrwald, Stabsarzt in Freiburg i. B.

Es ist die Frage, ob der Blitz als Entladung hoher, elektrischer Spannungen zur Bildung von X-Strahlen Veranlassung giebt. Da die X-Strahlen die Condensation in einem Dampfstrahl steigern und die Wolkenbildung befördern, indem sie die Anzahl der Condensationskerne vermehren, würde die Beantwortung dieser Frage auch für die Meteorologie nicht ganz ohne praktisches Interesse sein.

Ich habe jetzt zwei Jahre hindurch Versuche in dieser Richtung angestellt. Die Versuchsanordnung war sehr einfach. Es wurden photographische Platten in drei Lagen dichtes, schwarzes Papier eingesiegelt. Der Gelatineseite entsprechend wurde auf die Mitte jeder Platte eine dicke Silbermünze durch einen Papierstreifen unverschieblich befestigt. Die Münze mufste von der Gelatineschicht selbst getrennt werden, damit das Metall nicht direct Veränderungen des Bromsilbers veranlafste. Bei sämmtlichen Gewittern, ebenso bei blofsem Wetterleuchten, wurden die Platten mit der empfindlichen Schicht gegen die Wolken gekehrt, unmittelbar hinter einer Fensterscheibe den Blitzen exponirt. Im ganzen haben etwa 300 Blitzschläge bisher eingewirkt. Gegen sonstige Lichteinwirkungen wurden die Platten in einer eisernen Cassette geschützt.

Das Resultat war bis jetzt ein völlig negatives. Weder am Schlusse des sehr gewitterreichen Jahres 1896, noch Ende 1897 war beim Entwickeln der Platten die geringste Lichteinwirkung nachzuweisen und auch keine Andeutung des Umrisses der Münze zu entdecken. Daraus könnte man schliefsen, dafs der Blitz keine X-Strahlen enthält. Und das würde seine einfache Erklärung darin finden, dafs die elektrische Entladung beim Blitz nicht in hochgradig verdünnter Luft, sondern bei vollem Atmosphärendruck stattfindet. Doch möchte ich diesen Schlufs nicht ohne weiteres für beweisend halten.

Da ein Blitzstrahl meist nur $^1/_{1000}$ Secunde dauert, würden die 300 Blitze eine Gesammtexpositionszeit von $^1/_3$ Secunde ergeben. Die X-Strahlen erfordern aber bei gewöhnlichen, photographischen Platten eine Belichtungsdauer von 30 Secunden bis einigen Minuten. Der Blitz könnte also recht wohl noch X-Strahlen enthalten, nur wäre die Expositionszeit bisher noch viel zu kurz gewesen. Rechnet man aber auch für alle Blitze die längste, nur ausnahmsweise beobachtete Dauer von 0,03 Secunden, so ergiebt sich eine Gesammtbelichtung von 9 Secunden. Berücksichtigt man dabei, dafs der Blitz als Strahlenquelle meist mehrere Kilometer von der Platte entfernt war, so ist bei so bedeutendem Abstand auch diese Zeit noch verschwindend kurz. Ich halte daher zur Entscheidung der Frage noch längere Beobachtungen in gewitterreichen Gegenden für erforderlich.

Etwas mehr Aussicht verspricht vielleicht der Versuch, in dem Nordlicht X-Strahlen zu entdecken. Da das Nordlicht neuerdings zu den Kathodenstrahlen in Beziehung gebracht wird und wohl mit elektrischen Vorgängen in den höchsten, sehr verdünnten Luftschichten zumtheil zusammenhängen dürfte, ist eine gleichzeitige Erzeugung von X-Strahlen recht gut denkbar. Hier in Süddeutschland fehlt es an jeder Gelegenheit zu entsprechenden Beobachtungen. Bei der grofsen Einfachheit der Methode geben diese Zeilen aber vielleicht den Anstofs, dafs sich in den nördlichen Ländern Jemand zur Untersuchung dieser Frage bereit findet, die über das Wesen des Nordlichtes event. neue Aufschlüsse zu geben vermag.

Zu den vielen interessanten elektrolumineszirenden Erscheinungen der verdünnten Gase, welche in dem Erlanger physikalischen Institut beobachtet wurden, haben die Herren E. Wiedemann und G. C. Schmidt wiederum eine Reihe neuer hinzugefügt, welche hier nur kurz erwähnt werden können. Zunächst behandeln sie die Schirmwirkung, welche verdünnte, durch elektrische Oscillationen leuchtend gemachte Gase durch Absorption dieser Schwingungen ausüben. Sie gelangen dabei zu folgenden Ergebnissen: 1. Durch den Strom zum leuchten erregte, elektrolumineszirende Gase absorbiren, auch wenn sie stromlos dies nicht thun, auf sie treffende elektrische Schwingungen; der dunkle Kathodenraum absorbirt elektrische Schwingungen nur schwach, er verhält sich hierin wie ein Nichtleiter. (Dies erinnert an die Beobachtung von Burke, dafs fluorescenzfähige Körper Licht stärker absorbiren, wenn sie fluoresciren, als wenn sie es nicht thun.) (Rdsch. 1897, XII, 619.) 2. Auf die an einem Lecherschen Endcondensator erzeugten Kathodenerscheinungen üben die Kathode eines stromdurchflossenen Rohres und die von derselben ausgehenden Kathodenstrahlen eine deflectorische Wirkung aus. 3. Flammen mit oder ohne Metalldämpfe schirmen nicht gegen elektrische Schwingungen. 4. Auch gegen elektrostatische Kräfte schirmt eine stromdurchflossene Röhre wahrscheinlich infolge von Tranversalströmen durch elektrische Ladung der Röhrenwand.

Weiterhin untersuchten dieselben Forscher die im Kathodenlicht von Goldstein als besondere Art erkannten und „Kanalstrahlen“ genannte Strahlen, welche sich gut isoliren lassen, wenn man die Kathode durchlöchert und diese auf beiden Seiten von verdünntem Gase umgeben ist. Die Herren Wiedemann und Schmidt fanden, dafs Gase, die von Kanalstrahlen durchsetzt werden, schirmen, d. h. elektrische Schwingungen absorbiren; dafs Kanalstrahlen, die eine Kathode treffen, das Entladungspotential stark herabsetzen und Transversalentladungen mit grofser Leichtigkeit durchlassen. In vieler Hinsicht verhielten sich unter dem Einflusse von Kanalstrahlen luminescirende Gase, wie solche, die durch elektrische Entladungen zum leuchten gebracht werden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 460 und 468.)

Welchen Vortheil die Physiologie aus der praktischen Verwendung der neueren Errungenschaften der physikalischen Chemie ziehen kann, lehrt eine Untersuchung über die molecularen Concentrationsverhältnisse des normalen menschlichen Harnes, welche als erster Theil der Beiträge zu den molecularen Concentrationsverhältnissen physiologischer Flüssigkeiten von Herrn Stefan Bugarszky veröffentlicht worden ist. Da nach den neuesten Aufschlüssen über die Natur der Lösungen die Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung sicheren Aufschlufs über die Concentration der Lösungen, und ihre elektrische Leitfähigkeit ein Mafs für das Moleculargewicht der gelösten Elektrolyte in verdünnten Lösungen giebt, so läfst sich für die physiologischen Flüssigkeiten durch diese einfachen, physikalischen Messungen der Gehalt an organischen und anorganischen Bestandtheilen sehr leicht feststellen. In dem speciellen Falle des Harnes giebt zu den genannten Daten die bequem ausführbare Chlorbestimmung noch weiteren wichtigen Aufschlufs über die Beschaffenheit dieser Flüssigkeit. Aus den Messungen, die an dem Harne von drei Versuchspersonen ausgeführt wurden, ergab sich 1. dafs man durch die Bestimmung der Leitfähigkeit des Harnes bequem und schnell, wie durch keine andere Methode, einen Einblick in die Concentrationsverhältnisse der anorganischen Bestandtheile des Harnes erlangen kann; 2. dafs bei normalem Harn in grofser Annäherung ein einfacher Zusammenhang besteht a) zwischen dem specifischen Gewicht und dem Gefrierpunkt, b) zwischen der Leitfähigkeit und dem Aschengehalt, und bei dem innerhalb 24 Stunden ausgeschiedenen Harne c) zwischen der Concentration der organischen und anorganischen Bestandtheile; endlich 3. dafs, wenn die Concentration der verschiedenen Bestandtheile in Molen (Gramm-Molecülen) ausgedrückt wird, die erhaltenen Zahlen unter sich unmittelbar vergleichbar sind. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVIII, S. 389.)

Herr Prof. G. Haberlandt macht uns unter Hinweis auf das Referat in Nr. 48, 1897, S. 619 freundlichst darauf aufmerksam, dafs die Wasserausscheidung bei Phaseolus multiflorus nicht von Nestler, sondern von Moll zuerst beobachtet worden ist. Herr Haberlandt selbst hat dann in seiner ersten Arbeit über die Hydathoden (s. Rdsch. 1895, IX, 665) die Wassersecretion bei dieser Pflanze genauer studirt und zuletzt erst hat Nestler die Behauptung aufgestellt, dafs die Secretion wahrscheinlich durch Spaltöffnungen erfolge. Diese Angabe wird von Herrn Haberlandt im zweiten Theile seiner jüngst erschienenen Arbeit „Zur Kenntnifs der Hydathoden" (s. Rdsch. 1897, XII, 536) widerlegt. Verf. weist nach, dafs durch die von Nestler angewendete Einpressung von Kupfervitriollösung in die Pflanze die an die Wasserleitungsröhren der Blattnerven angrenzenden Leitparenchymzellen vergiftet werden, worauf die Kupfervitriollösung in die benachbarten Intercellularen hineinfiltrirt, um von hier aus durch die Spaltöffnungen nach aufsen zu treten. Unter normalen Verhältnissen tritt dieser Vorgang nicht ein. Auch konnte Herr Haberlandt durch einen Druckversuch feststellen, dafs die Secretion nicht durch die Spaltöffnungen erfolgt, denn diese blieben bei reichlicher Wasserausscheidung geschlossen. Hierfür spricht aufserdem die von Nestler selbst festgestellte Thatsache, dafs auch abgeschnittene Blätter, blofs in Wasser gestellt, also bei Ausschlufs des Wurzeldruckes und ohne Anwendung künstlichen Druckes, im feuchten Raume reichlich secerniren; und endlich ist der von Herrn Haberlandt jüngst ermittelte Umstand, dafs die Keulenhaare der Primärblätter von Phaseolus multiflorus, gleichwie die Hydathoden der Saxifragen, der Plumbagineen und vieler Farne, unter Umständen auch als „Kalkdrüsen" fungiren, ein Beweis für die Richtigkeit seiner Annahme, dafs diese Keulenhaare Hydathoden darstellen. F. M.

Unter Bezugnahme auf die Notiz über die Stahl-Nickellegirung von sehr geringer Ausdehnbarkeit in Nr. 1 der Rundschau S. 15 geht uns aus dem Leserkreise die Mittheilung zu, dafs der Mechaniker Hans Heele in Berlin (Grüner Weg 104) bereits auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896 ein Differentialpyrometer aus Kruppschem Nickelstahl ausgestellt und eine astronomische Uhr gebaut hat, deren Pendel aus demselben Stahl ohne Compensation gefertigt ist. Der bez. Kruppsche Nickelstahl soll einen Ausdehnungscoëfficienten von 0,0008 mm besitzen.

Ernannt: Prof. Waldemar Lindgren zum Professor der Metallurgie und Bergtechnik an der Stanford University. — Miss Julia Snow, Dr. phil., zum Docenten der Botanik an der University of Michigan. — Prof. Dr. Weber zum Leiter des Instituts der forstl. Versuchsanstalt in München und Prof. Dr. Ebermeyer zu dessen Vertreter. — Prof. Besek, Privatdocent an der Hochschule für Bodenkultur, zum aufserordentlichen Professor. — Prof. Dietrich, Chefconstructeur der kaiserlichen Marine, und Prof. Neumayer, Director der deutschen Seewarte, zu Mitgliedern des Curatoriums der physikalisch-technischen Reichsanstalt. — Der aussерordentliche Professor der Botanik an der Universität Heidelberg, Dr. Askenasy, zum Honorarprofessor. — Der Ingenieur F. v. Hefner-Alteneck (Berlin) zum Ehrendoctor von der Universität München.

Gestorben: Am 23. December in Kairo infolge eines Unfalles der Privatdocent der Astronomie an der Universität Königsberg, Dr. Necker, 30 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie von W. Ostwald, 2. Aufl. (Leipzig 1897, Engelmann). — Naturwissenschaftliche Seelenforschung von Rudolf Müller, I. Das Veränderungsgesetz (Leipzig, Strauch). — XXV. Aniversario de la Sociedad Cientifica Argentina (Buenos Aires 1897). — Centralblatt für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte von Dr. G. Buschan, II, 4 (Breslau 1897, Kern). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Dr. K. Lampert, Lief. 5 (Leipzig 1897, Tauchnitz). — Lehrbuch der Experimentalphysik von Prof. Dr. E. v. Lommel, 4. Aufl. (Leipzig 1897, Barth). — Bau und Leben der Waldbäume von Prof. Dr. M. Büsgen (Jena 1897, Fischer). — Die Momentphotographie von Ludwig David (Halle 1898, Knapp). — Kampfbuch gegen die Schädlinge der Feldfrüchte von Prof. A. B. Frank (Berlin 1897, Parey). — Die Welt und ihre Umgebung von Carl August (Berlin 1897, Zillmann). — Thierbastarde von Dr. Karl Ackermann, I. Theil. Wirbellose (Kassel 1898, Selbstverlag). — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year 1893. Report of the U. S. National Museum (Washington 1895). — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year 1894. Report of the U. S. National Museum (Washington 1896). — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for 1895 (Washington 1896). — Verbesserter Ombrograph und Atmograph von H. Wild (S.-A.). — Ueber die Differenzen der Bodentemperaturen mit und ohne Vegetations- resp. Schneedecke von H. Wild (S.-A.). — Ueber das Verhalten der Kathodenstrahlen zu einander von Julius Bernstein (S.-A.). — Ueber die Structur des Kathodenlichtes und die Natur der Lenardschen Strahlen von Prof. E. Goldstein (S.-A.). — Sulla non penetrazione delle onde elettriche nello spazio racchiuso da una lamina metallica. Nota del' Augusto Righi (S.-A.). — Revue del' Université de Bruxelles, III, 2 (Bruxelles 1897, Bruylant). — Observations magnetiques sur 509 lieux faites en Asie et en Europe 1867 bis 1894 par H. Fritsche (Petersbourg 1897). — Notiz über die Dissociationswärme des Jods von Joachim Sperber (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Februar 1898 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Febr.	15,7 h	δ Librae	12.	Febr.	12,0 h	R Canis maj.
2.	„	6,7	R Canis maj.	13.	„	9,3	U Cephei
3.	„	7,9	λ Tauri	15.	„	14,5	U Ophiuchi
3.	„	9,9	R Canis maj.	15.	„	14,8	δ Librae
3.	„	10,0	U Cephei	18.	„	9,0	U Cephei
3.	„	11,3	U Coronae	19.	„	7,6	R Canis maj.
4.	„	13,2	R Canis maj.	20.	„	10,9	R Canis maj.
4.	„	16,9	U Ophiuchi	20.	„	15,3	U Ophiuchi
5.	„	12,4	S Cancri	22.	„	14,4	δ Librae
6.	„	14,5	Algol	23.	„	8,7	U Cephei
7.	„	6,7	λ Tauri	24.	„	11,7	S Cancri
8.	„	9,7	U Cephei	25.	„	16,1	U Ophiuchi
8.	„	15,3	δ Librae	26.	„	16,2	Algol
9.	„	11,3	Algol	27.	„	6,4	R Canis maj.
10.	„	9,0	U Coronae	27.	„	15,2	U Coronae
11.	„	8,8	R Canis maj.	28.	„	8,3	U Cephei
12.	„	8,1	Algol	28.	„	9,7	R Canis maj.

Nach einer neuen Berechnung von N. C. Dunér ist der Stern Y Cygni im Minimum am 14. Januar 16,9 h, am 13. Februar 16,0 h, am 15. März 15,1 h u. s. w.; die Minima dieser Reihe folgen sich in Zwischenzeiten von fast genau drei Tagen. Die Minima der anderen („ungeraden") Reihe treten 27,6 h später als die vorerwähnten ein, sie fallen vorläufig für uns auf Tagesstunden.

Von hervorragendem Interesse ist eine Mittheilung des Herrn Kostinsky, Adjunct der Sternwarte zu Pulkowa, dafs es ihm im December 1896 gelungen ist, den äufseren Marsmond mit dem 13 zöll. Refractor zu photographiren. Auf zwei Aufnahmen ist die Stellung des Satelliten im Vergleich zum Marscentrum gut mefsbar; die so ermittelte Position stimmt mit den von Renz am 30-Zöller angestellten Messungen nahe überein.

Der Komet Winnecke wurde am 1. Januar 1898 von Perrin auf der Licksternwarte wiedergefunden; seine Helligkeit ist noch sehr gering, sie wird aber nach der Rechnung auf den vierfachen Betrag, in Wirklichkeit wohl noch mehr anwachsen. Somit wird der Komet auch länger als in der ähnlichen Erscheinung von 1875 beobachtet werden können. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 22. Januar 1898. Nr. 4.

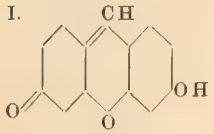
Ueber einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution.

Von Prof. **Richard Meyer** in Braunschweig.

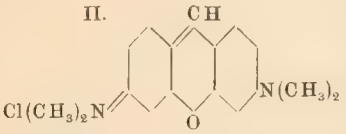
(Schlufs.)

Gruppe des Xanthens. Schon oben wurde angeführt, dafs das Xanthen in schwefelsaurer Lösung intensiv grün fluorescirt. Das Xanthen ist aber weiter als Muttersubstanz einer Reihe von fluorescirenden Verbindungen zu betrachten. Dahin gehört eine von R. Möhlau als „Formofluoresceïn" bezeichnete Verbindung I, sowie die als Pyronine bekannten Farbstoffe II:

I.

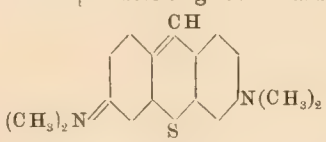


II.



Erstere löst sich in Alkali wie Fluoresceïn. Die Pyronine verhalten sich zum Formofluoresceïn wie die Rhodamine zum Fluoresceïn. Ihr Name weist auf den in ihnen enthaltenen Pyronring hin. In der That haben die Pyronine die gröfste Aehnlichkeit mit den Rhodaminen; insbesondere lösen sie sich in Wasser und Alkohol mit rother Farbe und gelber Fluorescenz.

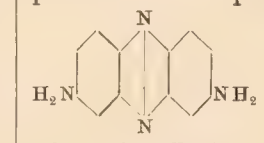
Vor einiger Zeit erhielt die Firma J. R. Geigy u. Co. in Basel ein Patent auf die Darstellung von Farbstoffen des Typus



Ihre Verwandtschaft mit den Pyroninen, welche in der Formel deutlich hervortritt, zeigt sich in ihrer Eigenschaft, zu fluoresciren. Man kann sie passend als Thiopyronine bezeichnen. Der Eintritt von Schwefel anstelle des Sauerstoffs in den Pyronring zerstört also die fluorophoren Eigenschaften des letzteren nicht. Immerhin vermindert er sie; die Fluorescenz der Thiopyronine ist merklich schwächer als die der ungeschwefelten Verbindungen.

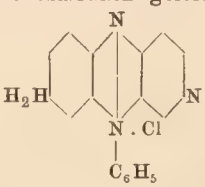
Gruppe des Phenazins. Das Phenazin

ist die Muttersubstanz mehrerer wichtiger Farbstofffamilien, nämlich der Eurhodine, Safranine, Mauveïne und Induline. Es löst sich in Schwefelsäure mit rother Farbe; ob mit Fluorescenz, ist den gemachten Angaben nicht zu entnehmen. Dagegen bildet das Phenazin zahlreiche fluorescirende Derivate. Die einfachsten sind die Eurhodine und Eurhodole, d. i. Amido- und Hydroxylderivate des Phenazins, sowie der ihm entsprechenden Naphtophenazine und Naphtazine. Die typische Verbindung



löst sich in Alkohol oder Aether mit gelber Farbe und starker Fluorescenz. Die freien Eurhodinbasen lösen sich meist in Aether mit gelber Farbe und grüner Fluorescenz.

Die Safranine und Mauveïne sind eigenthümliche Ammoniumbasen, welche sich von einem am Stickstoff substituirten Phenazin ableiten; als Typus derselben kann das Phenosafranin gelten, dessen Chlorhydrat die Formel

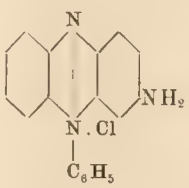


besitzt. In Alkohol lösen sich die Safranine mit rother Farbe und gelbrother Fluorescenz.

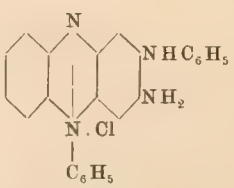
Mit den Safraninen in naher Beziehung stehen die Rosinduline, sowie das schon lange bekannte Naphtalinrosa oder Magdalaroth, welche gleichfalls lebhaft fluoresciren.

Zu den Derivaten des Phenazins gehören ferner die Induline. Wie man jetzt weifs, ist als Muttersubstanz dieser Gruppe im engeren Sinne das Aposafranin (I):

I.



II.

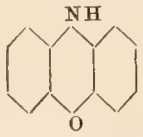


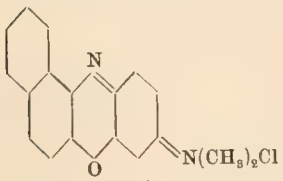
zu betrachten. Bemerkenswerther Weise geht nun diesem Körper, auch in alkoholischer Lösung, die Fluorescenz vollkommen ab. Diese Thatsache erinnert lebhaft an die in der Fluoresceïn- und namentlich in der Xanthongruppe gemachten Erfahrungen: Das nicht fluorescirende Aposafranin verhält sich zu

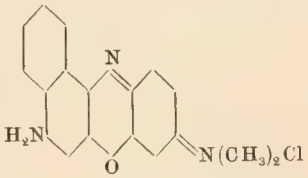
dem fluorescirenden Safranin wie das stark fluorescirende 3,6-Dioxyxanthon zu dem kaum fluorescirenden 3-Monoxyxanthon.

Die Induline entstehen durch Eintritt von Anilinresten in das Molecül des Aposafranins; das einfachste Indulin entspricht der obigen Formel II. Es sind blaue, zumtheil nur in Alkohol lösliche Farbstoffe, welchen ebenso wie ihrem Prototyp die Fähigkeit zu fluoresciren abgeht.

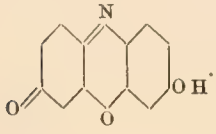
Wie die Formeln des Phenazins und seiner Derivate erkennen lassen, enthalten diese Körper als Fluorophor den aus vier Kohlenstoff- und zwei Stickstoffatomen bestehenden Azinring: . Dieser Atomcomplex findet sich nun auch noch in einigen anderen Körpergruppen, nämlich in den Fluorindinen und Chinoxalinfarbstoffen. Auf diese näher einzugehen, ist hier nicht möglich; es sei nur erwähnt, dafs die Fluorindine in ihrem Molecül zwei Azinringe enthalten, und dass dem entsprechend ihre Fluorescenz eine besonders starke ist.

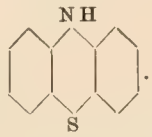
Gruppe des Phenazoxins. Dem Phenazin verwandt ist das Phenazoxin:  , welches den aus vier Kohlenstoff-, einem Stickstoff- und einem Sauerstoffatom bestehenden Oxazinring enthält. Es ist die Muttersubstanz der zumtheil technisch sehr wichtigen Oxazin- und Oxazonfarbstoffe. Ueber Fluorescenzerscheinungen hat der Entdecker keine Angaben gemacht; aber die vom Phenazoxin abgeleiteten Farbstoffe besitzen zumtheil hervorragendes Fluorescenzvermögen. Als Typen basischer Derivate — der sogen. Oxazimfarbstoffe — seien angeführt:


Neublau

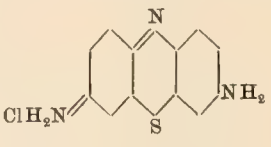

Nilblau.

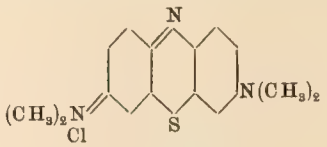
Beide lösen sich in Wasser und Alkohol ohne Fluorescenz, ersteres mit blauvioletter, letzteres mit rein blauer Farbe. Isolirt man die Basen und nimmt diese mit Aether auf, so giebt das Neublau eine Lösung, welche auf Zusatz von Alkohol rothbraun fluorescirt; die ätherische Lösung der Nilblaubase zeigt direct gelbe Fluorescenz, welche auf Zusatz von Alkohol gleichfalls in Rothbraun umschlägt.

Treten Sauerstoffatome in das Phenoxazinmolecül ein, so entstehen die Oxazonfarbstoffe. Sie sind wenig zahlreich; am bekanntesten ist das Resorufin:  . Dasselbe löst sich in Alkali mit rosarother Färbung und feurigrother Fluorescenz. Durch Brom wird es in ein Tetrabromderivat übergeführt, welches grün fluorescirende Lösungen bildet, und seit längerer Zeit unter dem Namen fluorescirendes Blau oder Irisblau im Handel ist. Es färbt Seide blau mit braunrother Fluorescenz.

Gruppe des Thiodiphenylamins. Ebenso wie Sauerstoff, kann auch ein Schwefelatom in den Azinring anstelle von Stickstoff eintreten; es entsteht so das dem Phenazoxin genau entsprechende Thiodiphenylamin:  .

Das Thiodiphenylamin ist die Muttersubstanz der Thiazinfarbstoffe; dieselben wurden 1876 von Ch. Lauth entdeckt: weitaus der wichtigste Vertreter der Gruppe ist das bald darauf von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh. aufgefundene Methylenblau. Die eingehende, wissenschaftliche Erforschung und Aufklärung der ganzen Gruppe verdanken wir A. Bernthsen. Hier seien von basischen Gliedern der Reihe nur angeführt:

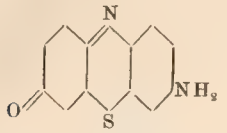

Thionin; Lauthsches Violet


Methylenblau.

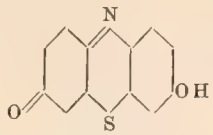
Das Thionin löst sich in Alkohol mit blauvioletter Farbe und schwach braunrother Fluorescenz; die ätherisch-alkoholische Lösung der freien Farbbase zeigt diese Fluorescenz in bedeutend erhöhtem Mafse.

Vom Methylenblau sind meines Wissens Fluorescenzerscheinungen nirgends angegeben. Beobachtet man aber sehr verdünnte Lösungen des Farbstoffs, am besten im directen Sonnenlichte, so bemerkt man doch eine, wenn auch sehr schwache, rothviolette Fluorescenz. Die ätherisch-alkoholischen Lösungen der freien Farbstoffbase zeigen dieselbe Erscheinung etwas deutlicher, immerhin aber auch nur schwach. Man kann sich aber unzweifelhaft von der Fluorescenz der Methylenblaulösungen überzeugen, indem man durch eine Linse (eine einfache Lupe genügt) einen Kegel directen Sonnenlichtes darauf concentrirt. Man beobachtet dann an der Eintrittsstelle einen purpurrothen Kreis, bezw. innerhalb der blauen Flüssigkeit einen rothen Kegel; besonders schön tritt die Erscheinung hervor, wenn man den Strahlenkegel statt auf die Gefäfswand auf die freie Oberfläche der Flüssigkeit fallen läfst. — Immerhin ist die Fluorescenz sehr schwach, und jedenfalls bedeutend schwächer als die des Thionins; in Rücksicht auf die intensive Fluorescenz der Rhodamine und Pyronine, sowie des alkylirten 3,6-Diamidoxanthons ist diese geringe Fluorescenz der Methylenblaulösungen eine auffallende, vorläufig nicht erklärbare Erscheinung.

Zu den Thiazinkörpern gehört ferner noch:



Thionolin



Thionol

Ersteres löst sich in Alkohol „purpurroth mit violettem Ablauf und prächtiger, braunrother Fluorescenz"; das Thionol löst sich in Alkalien „mit prächtig violetter Farbe und braunrother Fluorescenz".

Die Ergebnisse dieser Untersuchung können in folgende Sätze zusammengefafst werden:

1. Die Fluorescenz organischer Verbindungen wird durch die Anwesenheit ganz bestimmter Atomgruppen in ihrem Molecüle veranlafst, welche als Fluorophore bezeichnet werden können. Solche Gruppen sind besonders gewisse sechsgliedrige, meist heterocyklische Ringe, wie der Pyron-, der Azin-, Oxazin-, Thiazinring, sowie die im Anthracen und Acridin enthaltenen Atomringe.

2. Das Vorhandensein der fluorophoren Gruppen allein ruft die Fluorescenz noch nicht hervor; es ist vielmehr erforderlich, dafs diese Gruppen zwischen andere, dichtere Atomcomplexe, z. B. zwischen Benzolkerne, gelagert sind.

3. Die Fluorescenz eines Körpers wird durch Substitution verändert; meist erfährt sie durch den Eintritt schwererer Atome oder Atomcomplexe anstelle von Wasserstoff in die Benzolkerne des Molecüls eine mehr oder weniger weitgehende Schwächung, event. wird sie dadurch vollkommen vernichtet. Der Grad dieser Minderung hängt von der Natur und Stellung der Substituenten ab.

4. Besonders charakteristisch ist der Einfluſs der Isomerie. Nur bei ganz bestimmter Stellung der substituirenden Gruppen kommt die Fluorescenz der Muttersubstanzen zur Geltung, während sie durch den Eintritt der Substituenten in andere Stellungen bedeutend geschwächt oder vollständig aufgehoben werden kann.

5. Von Einfluſs ist ferner das Lösungsmittel: ein und dieselbe Substanz fluorescirt in gewissen Lösungsmitteln, in anderen nicht. In manchen Fällen von Fluorescenz flüssiger Lösungen kann die Ionisirung mitspielen, in anderen ist sie bestimmt ausgeschlossen.

Alexander Sutherland: Die Temperaturen der Reptilien, Monotremen und Beutelthiere. (Nature. 1897, Vol. LVII, p. 67 aus Proceedings of the Royal Society of Victoria. 1897, Vol. IX.)

Obwohl zwischen den „kaltblütigen" Thiertypen und den „warmblütigen" ein fundamentaler, scharfer Unterschied besteht, so unternimmt es Verf. dennoch, zu zeigen, dafs zwischen beiden Reihen ein Uebergang existirt.

Die Wirbellosen sind Kaltblüter, obwohl sie die Fähigkeit besitzen, Wärme zu erzeugen; denn mit Ausnahme der Insecten können sie selten ihre Eigenwärme um mehr als einen Bruchtheil eines Grades über die Temperatur des umgebenden Mediums erhöhen. So fand Valentin, dafs Polypen, Medusen, Echinodermen, Mollusken, Crustaceen und Cephalopoden um $^1/_5{}^0$, zuweilen sogar um $^3/_5{}^0$ über die Temperatur der Umgebung sich zu erwärmen vermögen.

Bei den Insecten ist die Fähigkeit der Wärmebildung viel gröfser. Obwohl wesentlich kaltblütige Geschöpfe, insofern sie keine bestimmte Körperwärme besitzen, der sie sich stets nahe halten, sind sie fast immer wärmer als ihre Umgebung. Aber wenn sie in Ruhe sind, beträgt dieser Ueberschufs nur 1^0 oder 2^0; bei einer starken Anstrengung jedoch können sie sich bedeutend mehr erwärmen.

Für die Fische, Amphibien und Reptilien gilt das gleiche. In der Ruhe bleiben sie alle auf der Temperatur ihrer Umgebung, mit der sie steigen und fallen, ohne auch nur rudimentär die Fähigkeit zu zeigen, eine feste und charakteristische Temperatur zu behalten; aber alle können sich durch Anstrengung erwärmen. Die grofse, blauzüngige Eidechse (Cyclodus gigas), die in den südlichen Theilen von Victoria sehr gewöhnlich ist, kann sich in zehn Minuten durch Aufregung um $^1/_2{}^0$ erwärmen. In fünf derartigen Versuchen fand Verf., dafs verschiedene Individuen verschiedene Grade der Erregungsfähigkeit besitzen, aber im Durchschnitt betrug die Erwärmung etwas unter $^1/_2{}^0$ bei zehn Minuten Aufregung. [Nähere Angaben über die Art der Messungen bei diesen Versuchen sind in der vorliegenden Quelle nicht angegeben.]

Durch Thätigkeit und dadurch bedingte Wärmebildung scheinen alle Fische, Amphibien und Reptilien fähig, sich etwas mehr zu erwärmen als die Luft oder das Wasser, in denen sie sich aufhalten. Dutrochet erzählt, dafs die kleine Eidechse (Natrix torquata) sich 2^0 bis $5^1/_2{}^0$ über die Temperatur ihres Mediums erwärmen kann; die gemeine Schildkröte $1^1/_2{}^0$ bis $3^1/_2{}^0$ und die gewöhnliche, grüne Eidechse (Lacerta viridis) um 4^0 bis 7^0. Max Fürbringer behauptet, dafs manche Arten der Blindschleiche sich 8^0 über die Temperatur der Luft erwärmen. Fische in der Ruhe scheinen absolut die Temperatur des Wassers, in dem sie leben, anzunehmen, aber nach einem Kampf oder irgend einer anderen Form der Anstrengung können sie sich um 2^0 oder 3^0 erwärmen.

Dies steht jedoch in keiner wirklichen Beziehung zum Verhalten der Warmblüter. Dennoch nähern sich diese Geschöpfe entfernt dem Zustande der Warmblüter dadurch, dafs sie eine Fähigkeit zur Wärmebildung bei der Thätigkeit ihrer Eingeweide entwickeln. Dumeril hat gezeigt, dafs Schlangen durch die blofse Verdauung sich um 2^0 bis 4^0 erwärmen können; das Maximum der Temperatur tritt etwa 24 Stunden nach der Mahlzeit ein.

So kann es stets vorkommen, dafs diese Thiere, obwohl im wesentlichen kaltblütig, mit Temperaturen angetroffen werden, die etwas höher sind als ihre Umgebung. Aber im allgemeinen ist dieser Ueberschufs nicht grofs, und der Unterschied zwischen

den warmblütigen und kaltblütigen Thieren bleibt bestehen.

Das wahre Kriterium dieses Unterschiedes ist nämlich der Parallelismus zwischen der Temperatur des Thieres und der seines Mediums. Ein Thier des warmblütigen Typus kann wohl seine allgemeine Körpertemperatur ein wenig verändern, wenn das Klima sich ändert, aber es behält einen fast constanten Wärmegrad. Das Reptil hingegen, das sich zwar einige Grade über der Temperatur der Umgebung halten kann, ändert sich stets mit dieser, es steigt und fällt, so dafs es stets dieselbe Zahl von Graden mehr besitzt.

Um zu sehen, wie weit dieser Parallelismus geht, brachte Verf. zwei Exemplare der bereits erwähnten, grofsen Eidechse in einen kleinen Wasserbehälter, so dafs nur ihre Nasen über das Wasser ragten. Er erwärmte das Wasser verschieden schnell mit einer oder mehreren Lampen und beobachtete einen ganz gleichmäfsigen Gang der Wasser- und Körpertemperatur. Cyclodus gigas ist ein sehr träges Geschöpf, und sich selbst überlassen, erwärmt es sich niemals durch Thätigkeit; wenn man seine Temperatur am frühen Morgen mifst, findet man sie stets unter derjenigen der Luft, nach Sonnenuntergang ist sie in der Regel höher. Zwei Jahre lang hielt Verf. Exemplare dieser Art in einer Kiste, manchmal sechs oder acht, manchmal nur zwei oder drei; er mafs ihre Temperaturen morgens und abends, zwar nicht ganz ununterbrochen, aber durch den gröfseren Theil der Zeit. Das Mittel aus all diesen Beobachtungen war für die Eidechsen 18,1°, für die Luft 18,4°. Dies ist eine sehr grofse Annäherung, wenn man bedenkt, dafs die Temperaturen zwischen 12° und 32° geschwankt haben. Die Eidechsen scheinen etwas kälter zu sein als die Luft; doch rührt dies wahrscheinlich nur daher, dafs, wenn man die Temperatur vor 8 h a gemessen, die Eidechsen noch stark im Rückstande mit ihrer Wärme waren, während sie zwischen 5 und 6 h p zwar noch wärmer waren, aber nicht um ebenso viel, wie am Morgen kälter. Wahrscheinlich wird man, wenn man die Temperaturen einer ruhenden Eidechse einen Monat lang stündlich mifst, genau die Mitteltemperatur der Luft finden.

Die Stadien, durch welche die lebhafteren und intelligenteren, warmblütigen Typen sich aus dem lethargischen Niveau entwickelt haben, wären ein interessantes Thema der Untersuchung; aber Verf. beschränkt sich auf die Constatirung, dafs solche Stufen, sie mögen veranlafst sein, wie sie wollen, sich factisch zeigen und dafs sie in vollkommenster Uebereinstimmung stehen mit der üblichen Eintheilung, die nur auf anatomische Erwägungen aufgebaut ist.

Die Monotremen werden in blofser Berücksichtigung ihrer mehr reptilartigen Anatomie in der Scala der Säugethiere am tiefsten gestellt. Ihre niedrige Temperatur würde, wenn eine Rechtfertigung nöthig wäre, vollkommen die Stellung begründen, die man ihnen nächst den Reptilien zugewiesen. Die Temperatur des Schnabelthieres (Platypus) wurde von Miklucho-Maclay im Durchschnitt dreier Beobachtungen = 24,8° gefunden, wenn das Wasser, in dem die Thiere lebten, 22,2° hatte. Der Durchschnitt von 45 Exemplaren der 10 höheren Säugethierordnungen, mit Ausschlufs der Monotremen und Beutelthiere, ist nach John Davys Liste 38,9°, während das Mittel einer ähnlichen, kürzeren Liste von Fürbringer 39° ist. Wir können diese als die allgemeine Säugethiertemperatur betrachten, welche, abgesehen von Störungen der Constitution, nicht um 2° nach beiden Seiten von der Grenze abweichen kann. Kein gesundes Säugethier ist wärmer als 40° und kälter als 37°. Platypus mit nur 24,8° ist also fast ein kaltblütiges Thier.

Die einzige, andere Gattung der Monotremen, die Echidna (Ameisenigel), führt uns eine Stufe höher. Miklucho-Maclays Durchschnittswerth aus fünf Beobachtungen ist 28°, während die Luft 20° war. Verf. hatte zu verschiedenen Zeiten 14 Exemplare von Echidna hystrix und machte 27 Beobachtungen ihrer Temperatur in sehr verschiedenen Zeiten, wie es der Zufall brachte. Er fand im Durchschnitt 29,4° oder fast $1^1/_2$° mehr als Miklucho-Maclay. Aber diese Thiere zeigten ihre Verwandtschaft mit den Reptilien durch eine mit dem Wetter so veränderliche Temperatur, dafs man mit Recht erwarten kann, dafs das Mittel einer Reihe von Experimenten beträchtlich von dem einer anderen abweicht. Eine Echidna hatte an einem kühlen Morgen nur 22°; eine andere, die aus dem Walde in einem Sacke gebracht worden und einer starken Mittagswärme ausgesetzt war, zeigte 36,6°. Man sieht also, dafs die Temperaturen der Ameisenigel zwischen 22° und 36,6° schwanken. [Aehnliche Beobachtungen hat Semon gemacht, Rdsch. 1895, X, 80.] Dies ist für ein Säugethier eine ungeheure Schwankung und läfst einen reptilartigen Mangel an Wärmeregulirungsfähigkeit vermuthen. Freilich ist der Parallelismus zwischen Luft- und Körpertemperatur kein strenger, aber es läfst sich zeigen, dafs letztere der ersteren folgt. Es mufs jedoch daran erinnert werden, dafs ein Kloakenthier zwar mit der Luft wärmer und kälter wird, aber die eine Aenderung folgt der anderen erst nach einer bestimmten Zeitperiode und eine Stunde nach Sonnenuntergang, wenn die Luft in der Kiste schon viel kühler geworden, haben die Echidnen vielleicht eben erst angefangen, sich abzukühlen.

Die nächste Stufe der anatomischen Eintheilung bringt uns zu der Ordnung der Beutelthiere und hier machen wir wieder einen Schritt aufwärts zu einer höheren Temperatur, aber nicht zu einer so hohen, wie die der Säugethiere im allgemeinen; sie ist stetiger, aber nicht so stetig wie gewöhnlich bei den übrigen Ordnungen. Verf. hat die Temperaturen von 16 verschiedenen Arten von Beutelthieren beobachtet und als Durchschnitt von 126 Messungen genau 36° gefunden, sie bleiben also 3° unter dem Mittel der übrigen Säugethiere.

Das Beutelthier, dessen Temperatur, soweit die Beobachtungen reichen, derjenigen der Monotremen am

nächsten kommt, ist der Wombat, der 34,1° zeigt als Mittel aus Einzelbeobachtungen an zwei Exemplaren (Phascolomys lasiorhinus 34,3° und P. platyrhinus 34°). Demnächst scheint die Gattung Petaurus (Flugeichhorn) zu folgen; Herr Le Souef hat für den Verf. die Temperaturen von fünf Exemplaren im zoologischen Garten von Melbourne gemessen und als Mittel 35,7° gefunden. Danach kommt die Gattung Phascolarctus oder einheimischer Beutelbär, Koala. Verf. hat zahlreiche Exemplare dieses Thieres (P. cinereus) auf den einheimischen Gummibäumen gefangen und von Zeit zu Zeit ihre Temperatur gemessen; so kamen 83 Beobachtungen zustande, deren Durchschnitt 36,4° beträgt. Die Weibchen sind im trächtigen Zustande stets entschieden wärmer als das gewöhnliche Mittel. Werden diese Fälle ausgeschlossen, so ist das Mittel genau 36°; das Mittel der Männchen allein ist 35,2°. Der Umfang ihrer Schwankung ist nicht sehr weit, doch hat Verf. oft gesunde Exemplare beobachtet, welche, eine Weile in der Sonne gehalten, 37,9° zeigten, während an einem kühlen Tage, oder an einem sehr schattigen Orte dieselben Individuen nur 35,3° hatten, eine Schwankung, die man unter denselben Umständen bei keinem höheren Säugethiere finden wird. Der höchste Werth, den Verf. jemals bei einem vollkommen gesunden Koala gefunden, war 38,4°, was $1^1/_2{}^0$ über der normalen Temperatur des Menschen ist; die niedrigste war 34,9° oder nahezu 2° unter der normalen des Menschen.

Nach den Messungen des Herrn Souef kommen dann die Dasyuren (Marderbeutler) mit einem Mittel von 36°. Demnächst stehen die Phalangisten. Das Mittel aus 22 Beobachtungen an zwei bis vier Exemplaren der ringschwänzigen Oppossums gab 36,6°, was nur wenig unter der normalen Temperatur des Menschen ist. Aber die Breite der Schwankungen war wieder viel gröfser als man bei irgend einem höheren Säugethiere findet. Bei kühlem Wetter, wo das Thermometer 16,8° zeigte, ergab ein Männchen etwa 35°, ein Weibchen etwa $^1/_{10}{}^0$ mehr; aber bei wärmerem Wetter, obwohl noch im Schatten, wo die Thermometer 31° bis 35° zeigten, hatten die Opossums 37°. Herr Souef hat drei australische Opossums im Melbourner zoologischen Garten gemessen und fand bei Phalangista vulpina 36,1°, Ph. fuliginosa 37,3°, dies entspricht den Beobachtungen Selenkas an wirklichen Opossums (Didelphys), welche nur 37° zeigten.

Verf. hat nur vier Beobachtungen in der Familie der Känguru gemacht. Sie gaben Temperaturen wenig unter der des Menschen: Macropus giganteus gab 36,6°, Halmaturus bennettii gab 37,1°. Petrogale xanthopus 35,9°, während die drei Känguru (Deudrolagus grayi) genau die Temperatur des Menschen, 37°, gaben.

Nach den wenigen aufgezeichneten Temperaturen der Nager und Insectenfresser scheint es sehr wahrscheinlich, dafs sie zunächst in der Reihe folgen, vielleicht mit den Cetaceen und Sirenen, die, nach gelegentlichen Aufzeichnungen zu urtheilen, fast im selben Niveau stehen. Alle anderen Ordnungen der Säugethiere besitzen gleichmäfsig eine höhere Temperatur als der Mensch.

Es ist somit klar, dafs es Abstufungen der Temperatur giebt, und dafs die Säugethiere, welche anatomisch am tiefsten klassificirt sind, nicht nur die niedrigste Temperatur besitzen, sondern auch die gröfste Schwankungsbreite, und ebenso sind sie diejenigen unter allen Säugethieren, welche am stärksten und directesten von der Temperatur der Umgebung beeinflufst werden.

Aehnliche, wenn auch weniger vollständige Bindeglieder können bei den Vögeln gefunden werden. Die niedrigsten unter den Vögeln sind die Ratitae oder Cursores (Laufvögel), und diese scheinen die tiefste Temperatur zu besitzen. Herr Souef hat im zoologischen Garten zu Melbourne Beobachtungen über die Temperatur des Emu gemacht. Sie ergaben die niedrigsten Werthe der Vogeltemperaturen, nämlich im Mittel 39,5°, während alle Vögel über den Ratitae ausnahmslos mehr als 40° haben. Die Temperatur von 36 Hühnern, die in der Nacht leise von ihren Stangen genommen waren, betrug im Mittel genau 41°, während die von 12, die aus ihren Nestern, in denen sie brüteten, genommen waren, 41,4° betrug. Eine Anzahl Hühner, die gefangen wurden, während sie umherstreiften, ergaben durchschnittlich 41,3°, aber diese hatten sich freilich stets vorher durch ziemlich heftige Bewegungen erwärmt. Truthühner stehen auf etwa derselben Stufe; Enten sollen nach zuverlässigen Angaben niedriger stehen; aber Verf. hat für diese Vögel aus einer ziemlich grofsen Zahl von Beobachtungen ein Mittel von 42,1° gefunden. Die Temperatur der Vögel aus den intelligenteren Ordnungen ist gewöhnlich etwas höher. Wenn wir die Raubvögel ausschliefsen, kann man sagen, dafs in allen Ordnungen oberhalb der Gänse, Sumpfvögel (grallae) und Hühner (gallinae) die Temperatur über 42° liegt. Es wäre interessant, einige Beobachtungen über die Temperatur des Apteryx zu erhalten, um zu erfahren, ob der niedrigste Vogel in seiner Körperwärme irgend welche ähnliche Verwandtschaft zu den Reptilien zeigt, wie die Monotremen. In diesem Falle hätte man Grund zu glauben, dafs die übrigen Ratitae etwa den Beutelthieren entsprechen würden und ein Bindeglied wären, viel näher den höheren als den niederen Formen.

Ohne die zahlreichen Einschränkungen und Widersprüche zu vergessen, kann man sehr allgemein sagen, dafs die Lebhaftigkeit der Thiere abhängt von ihren Körpertemperaturen, dafs Geschöpfe, wie Insecten und Reptilien, nur lebhaft sind, wenn sie von aufsen erwärmt werden, und mit abnehmender Temperatur träge werden. Der Typus, in welchem die Lebhaftigkeit gewohnheitsmäfsig geworden, unterhält eine eigene Körpertemperatur. Dies sieht man bei den Säugethieren und mehr noch bei den Vögeln. Aber dieser warmblütige, lebhafte Zustand ist nicht plötzlich entstanden; die Monotremen und Beutelthiere

bilden eine langsame Steigerung von dem Reptil zum Fleischfresser und Hufthier, während man, soweit die Andeutungen lehren, Grund hat zu glauben, dafs die niederen Vögel noch an eine Kette von Bindegliedern erinnern, welche in gleicher Weise die kaltblütigen Eidechsen mit den warmblütigsten aller Geschöpfe, den Sperling- und Finken-artigen verknüpften.

A. Belopolsky: Neue Untersuchungen über das Spectrum von β Lyrae. (Astrophysical Journal. 1897, Bd. VI, S. 328.)

Nachdem am grofsen Refractor der Sternwarte zu Pulkowa im vergangenen Sommer einige Veränderungen vorgenommen waren, ist es nun möglich geworden, die Spectra von Sternen bis 4,5. Gröfse zu photographiren bei höchstens einstündiger Belichtungsdauer. In der Zeit vom 20. Juni bis 2. August hat Herr Belopolsky 26 Spectralaufnahmen des veränderlichen Sterns β Lyrae in allen Phasen des Lichtwechsels erhalten. Auf diesen Photogrammen hat derselbe die Lage der Linie 448,2 $\mu\mu$ (Magnesium) mit Hülfe der Linien 438,4, 440,5, 441,5 und 452,9 eines künstlichen Vergleichspectrums und eines Sonnenspectrums gemessen. Das Aussehen der Magnesiumlinie wechselte nur wenig; sie war meistens dunkel, schmal und scharf, einige male dagegen breit und verwaschen; bisweilen trat neben ihr gegen violet eine feine, helle Linie auf.

Aus den Verschiebungen der Linie 448,2 gegen die normale Lage ergeben sich folgende Geschwindigkeiten des Sterns, dessen Spectrum die Linie angehört; die Beobachtungen sind hier nach der Phase geordnet, d. h. nach der Länge des, seit dem vorangehenden Hauptminimums verflossenen Zeitraumes. Die Bewegung der Erde ist bereits in Abzug gebracht; aus Beobachtungen bei nahezu gleicher Phase ist das Mittel gezogen.

Phase	Geschw.	Phase	Geschw.
0,2 Tage	— 13 km	7,2 Tage	+ 14 km
1,1 „	— 79 „	8,2 „	+ 99 „
2,2 „	— 151 „	9,2 „	+ 156 „
3,2 „	— 192 „	10,1 „	+ 169 „
4,2 „	— 182 „	11,0 „	+ 136 „
5,2 „	— 158 „	12,2 „	+ 76 „
6,2 „	— 73 „		

Wie man sieht, verlaufen diese Zahlen sehr regelmäfsig. Sie beweisen die Thatsache, dafs der die dunkle Magnesiumlinie besitzende Stern in der Lichtwechselperiode (12,908 Tage) eine nahezu kreisförmige Bahn mit einer mittleren Geschwindigkeit von 181 km in der Secunde beschreibt, während der Schwerpunkt des Systems sich unserer Sonne um 14,8 km in der Secunde nähert. Der Bahnhalbmesser ergiebt sich zu 32 Millionen Kilometer, vorausgesetzt, dafs die Gesichtslinie mit der Bahnebene zusammenfällt.

Aus der hellen F-Linie hatte Herr Belopolsky schon früher ähnliche Bewegungen gefolgert, die aber in entgegengesetzter Richtung erfolgen. Der Stern, von dessen Spectrum diese helle Wasserstofflinie stammt, ist also die andere Componente des Systems. Der Halbmesser seiner Bahn ist nahe 16 Mill. Kilometer, der Abstand beider Sterne von einander beträgt also im Mittel etwa 48 Mill. Kilometer, oder nicht ganz ein Drittel des Erdbahnradius. Diese Distanz liefert in Verbindung mit der Umlaufszeit von 12,9 Tagen die Masse des Systems gleich dem 26 fachen der Sonnenmasse; die Componente mit den hellen Wasserstofflinien würde etwa 17 mal, die mit der dunklen Magnesiumlinie 9 mal so viel Masse besitzen als unsere Sonne.

Nach Tikhoffs Untersuchungen (in den Memorie degli Spettroscopisti Italiani, XXVI, 107) wären die Abstände der Componenten vom Schwerpunkt 15,7 bezw. 35,4 Mill. Kilometer, und ihre Massen das 23,1- bezw. 10,2 fache der Sonnenmasse.

Im Hauptminimum verdeckt der an Masse gröfsere Stern den kleineren, während im Nebenminimum das Gegentheil stattfindet. Demnach müfste letzterer heller leuchten oder eine ausgedehntere Oberfläche besitzen im Vergleich zum ersteren Sterne, falls die Lichtverminderung nur von der theilweisen Verdeckung der Oberflächen dieser Sterne stammt. Vermuthlich sind aber auch Gezeitenwirkungen in den Atmosphären der Componenten in Betracht zu ziehen. Wenn die Bahnebene gegen die Gesichtslinie eine geringe Neigung besitzt, so könnten in den zwei „Finsternissen“ während eines jeden Umlaufes wegen der Bahnexcentricität ungleich grofse Flächen bedeckt werden; beim Hauptminimum würde der näher stehende Begleiter fast den ganzen Hauptstern bedecken können, während im Nebenminimum nur ein Theil der Oberfläche des Begleiters hinter dem Hauptstern verborgen bleibt. Unter solchen Umständen brauchte der Begleiter nicht lichtstärker zu sein als der Hauptstern. A. Berberich.

J. Vallot und Gabrielle Vallot: Einfluſs der Höhe und der Wärme auf die Zerlegung der Oxalsäure durch das Sonnenlicht. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 857.)

Das chemische Aktinometer, welches die Intensität der Strahlung an der Menge der aus gelöster Oxalsäure unter der Einwirkung des Lichtes gebildeten Kohlensäure mifst, hatte nach den Untersuchungen seines Erfinders Duclaux ergeben, dafs die Wärme allein nur eine zu vernachlässigende Zersetzung herbeiführt, dafs die aktinische Kraft des Lichtes in den Ländern des Nordens gröfser ist, als in den gemäfsigten Gegenden, und dafs die aktinische Zerlegung nach einer Latenzzeit beim Beginn der Exposition nicht der Zeit proportional ist, sondern beschleunigt stattfindet. Herr und Frau Vallot haben nun auf den Rath des Herrn Duclaux das Verhalten des chemischen Aktinometers in verschiedenen Höhen zu ermitteln gesucht.

Gleichzeitige Beobachtungen in Chamonix (1095 m) und auf Montanvert (1925 m) während neun schöner Tage ergaben regelmäfsig eine viel bedeutendere chemische Zersetzung auf der höheren Station. Für die Niveaudifferenz von 830 m war das Verhältnifs der aktinischen Wirkung im Mittel 2,1; die letztere nimmt daher viel stärker zu als die Wärmestrahlung. — Ferner zeigte sich, dafs das Glas die chemischen Strahlen sehr bedeutend absorbirt, dafs aber diese Absorption sehr veränderlich ist.

Die Wärme, welche allein nur eine sehr geringe zerlegende Wirkung besitzt, erlangt im Licht eine sehr bedeutende Kraft; so hat eine einfach der Sonne exponirte Lösung nur 10 Proc. Oxalsäure zerlegt, während eine gleichzeitig exponirte Lösung, die aber künstlich auf einer, 12° höheren Temperatur erhalten wurde, eine Zerlegung von 50 Proc. ergeben.

Bei der combinirten Wirkung des Lichtes und der Wärme fällt aber dem Lichte die Hauptrolle zu. Denn stellt man Glasgefäfse, welche die Oxalsäurelösungen enthalten, auf verschiedenfarbige Papiere, so ist auf dem weifsen Papiere, welches eine gröfsere Helligkeit bei niedrigerer Temperatur erzeugt, die chemische Aenderung fast doppelt so grofs, wie auf dem schwarzen Papiere, welches das Licht nicht reflectirt, aber die Temperatur der Lösung um mehrere Grade steigert. Dieser Umstand erklärt die Erfahrung Mossos, dafs die Hautverbrennungen, welche die starke Strahlung in grofsen Höhen hervorruft, bedeutend gemildert werden, wenn man die Haut mit Rufs anschwärzt. Ebenso erklärt sich auch die Thatsache, dafs die Neger der Tropensonne besser widerstehen, als die Weifsen, durch den Umstand, dafs bei der chemischen Wirkung das Licht eine gröfsere Rolle spiele als die Wärme. [So interessant diese Aktinometerbeobachtungen auch sind, so bedürfen die physiologischen Schlufsfolgerungen aus denselben doch noch einer genaueren Begründung. Ref.]

A. v. Obermayer: Schiefsversuche gegen plastischen Thon. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie d. Wissensch. 1897, Bd. CVI, Abth. IIa, S. 365.)

Die Zerstörungen, welche die mit beträchtlichen Anfangsgeschwindigkeiten abgeschossenen Projectile am menschlichen und thierischen Organismus erzeugen, haben die Aufmerksamkeit der Kriegschirurgen und Physiker auf sich gezogen und zu vielfachen Versuchen und Erklärungsweisen Veranlassung gegeben. Bereits 1864 und in späteren Arbeiten hatte Melsens die explosive Wirkung in weichen, von festen, oder plastischen Hüllen umgebenen Gebilden auf die gröfsere, vom Geschosse mitgeführte Luftmenge zurückgeführt, welche er in seinen Versuchen direct hatte auffangen können. Hingegen haben die Kriegschirurgen sich der von Busch und Kocher aufgestellten und von Reger (1884) weiter entwickelten Theorie des hydraulischen Druckes angeschlossen, nach welcher beim Einschlagen eines Projectils die getroffenen, flüssigen oder weichen Theile zur Seite gedrängt werden und wegen ihrer Unzusammendrückbarkeit Pressungen erzeugen.

Nachdem Herr v. Obermayer bereits 1868 Versuche über das Eindringen verschieden gestalteter Körper in über einander geschichtete Thonplatten angestellt und die dabei auftretenden Verschiebungen studirt hatte, unternahm er es, auch diejenigen Erscheinungen am plastischen Thon zu studiren, die das Eindringen von Geschossen mit grofsen Geschwindigkeiten begleiten. Hierbei stellte sich heraus, dafs zwischen dem langsamen Eindringen eines Stempels, der das Material vor sich her und zur Seite schiebend verdrängt, und dem Eindringen eines rasch bewegten Geschosses ein wesentlicher Unterschied besteht, „und dafs in dem letzteren Falle von einem Abfliefsen des Mittels am Geschosse, von einer einfachen Verdrängung gar nicht die Rede sein könne, dafs vielmehr das getroffene Material mit erheblicher Geschwindigkeit in das umgebende Material hineingeschleudert wird, so wie bei einer Explosion, und dafs die Theilchen des Mittels nach jenen Richtungen hin ausweichen, nach denen sich der geringste Widerstand darbietet. Solche Explosionswirkungen sind an eine Umschliefsung durch die Hülle nicht gebunden".

Die Versuche, die bereits 1882 begonnen waren, wurden 1896 und 1897 in gröfserer Anzahl, theils an massiven Thonblöcken, theils an geschichteten Blöcken ausgeführt. Die erzielten Resultate werden vom Verf. in einzelnen Versuchen beschrieben und durch die betreffenden Figuren erläutert. Als charakteristisch sei hervorgehoben, dafs der Schufskanal unregelmäfsig gestaltet war und einen unvergleichlich gröfseren Durchmesser als das Geschofs hatte, und dafs die Ränder der Ein- und Ausschufsöffnung nach beiden Seiten aufgeworfen waren, so dafs man die Stellen des Ein- und Austrittes kaum unterscheiden konnte. War der durchschossene Block aus zwei oder mehr Platten zusammengesetzt, so waren die Platten im Schufskanal mehr oder weniger weit aus einander gerissen. Die Schüsse zeigten, dafs die explosionsartige Wirkung der Geschosse vollständig überwiegt und dafs ein Vorwärtsschieben des Thones gar nicht stattfindet; es wird alles seitlich weggeschleudert. Diese explosionsartige Wirkung kann nur durch die lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung des Geschosses hervorgebracht werden.

Dafs die vom Geschofs mitgeführte Luft, die sogen. Kopfwelle, keine wesentliche Rolle spielt, zeigten die Versuche an Thonblöcken, die einseitig mit Zinkplatten bedeckt waren. Wurde zuerst die Zinkplatte getroffen und drang das Geschofs hinter derselben in den Thon, so war in dem Bleche eine Oeffnung, die nur wenig den Durchmesser des Geschosses übertraf und deren Ränder nach der Seite des Thones umgebogen waren, aber hinter dieser Oeffnung hatte sich ein kugelförmiger Explosionstrichter, mit der Rundung gegen das Blech, ausgebildet, dessen Ränder an der weiten Oeffnung nach aufsen umgebogen waren. Wurde erst der Thon und dann das Blech durchschossen, so bildete sich wieder ein kugelförmiger Trichter, dessen Ränder an der weiten Eintrittsöffnung stark nach aufsen gebogen waren, dessen Höhlung sich im Innern des Blockes etwas erweiterte, und der sich an das regelmäfsige, zackig ausgerissene Zinkblech anschmiegte; die Enden der Zacken waren nach aufsen umgebogen. Stand hinter dem bedeckten noch ein unbedeckter Thonblock, so wurde in diesem eine besonders grofse Oeffnung mit beiderseits stark aufgeworfenen Rändern erzeugt. Aus den beiden Thonblöcken waren Thonstücke nach vor- und rückwärts geschleudert worden.

Verf. beschreibt ferner Schiefsversuche gegen cylindrische Blechbüchsen, die in einem Versuche mit Wasser (im Anschlufs an die Versuche anderer Beobachter), sonst mit Thon angefüllt waren, in der Richtung der Cylinderaxe. Aus den hierbei beobachteten Erscheinungen soll hier nur hervorgehoben werden, dafs die Blechbüchsen theils bauchig aufgetrieben, theils vollständig zerrissen wurden, dafs die Eintrittsstelle eine kleine Oeffnung war mit nach innen gebogenen Rändern, die Austrittsöffnung in Zacken zerrissen, und dafs meist nur wenig Thon nach aufsen geschleudert wurde, besonders wenn die Büchsen nicht zu klein waren.

Von den Vorgängen, welche sich hierbei abspielen, giebt der Verf., nachdem er die mitgerissene Luft als für die Erklärung unzureichend nachgewiesen, weil die stärkeren Wirkungen an den längeren Blechcylindern unbegreiflich bleiben, folgende Vorstellung: In dem Momente des Auftreffens beginnt das Geschofs, die Thontheilchen mit grofser Geschwindigkeit zur Seite zu schleudern, die zunächst getroffenen Theilchen sind bestrebt, in die umgebenden einzudringen und diese weichen nach jenen Richtungen aus, wo sich der geringste Widerstand ergiebt, also nach seit- und rückwärts, selbst wenn der Thon durch Blech bedeckt ist. Die durch das Geschofs zunächst verdrängten Theilchen werden an den widerstehenden, umgebenden Theilchen gewissermafsen reflectirt und so kommen die nach rückwärts (zum Schützen hin) aufgeworfenen Ränder zustande. In dem Moment, wo das Geschofs die Mitte des Blockes überschreitet, beginnt das Material nach vorn auszuweichen, da es den dagegen getriebenen Theilchen nicht mehr hinreichenden Widerstand bieten kann; jetzt werden die nach der anderen Seite aufgeworfenen Ränder gebildet, indem das vordringende Geschofs noch immer Material zur Seite schleudert. Das Geschofs hat den Block schon durchdrungen, während der Thon noch in seitlicher Bewegung ist. Die beiden axial durchschossenen, cylindrischen Büchsen rissen in den Versuchen erst, nachdem das Geschofs bereits hindurchgetreten war, wie mehrfach beobachtet worden. Die Gröfse der übermittelten Geschwindigkeit und die Gröfse des Geschofsdurchmessers bestimmen die Gröfse der Oeffnungen.

Die vorstehende Erklärung ist nach Verf. auch noch zutreffend, wenn die Thonblöcke einseitig mit Blech bedeckt, oder in cylindrische Blechbüchsen eingeschlossen sind, welche in der Richtung der Cylinderaxe durchschossen werden. Die in den Büchsen entstandenen Höhlungen sind zumeist durch die seitliche Verdrängung des Thones bedingt. Bei den gröfseren, mit Thon gefüllten Büchsen wurde nur sehr wenig Thon aus der Büchse herausgeschleudert. Der auf dem Geschofswege liegende Thon wird mit solcher Macht zur Seite geschleudert und reflectirt, dafs die Blechwand der Eintrittsseite eine Auftreibung nach rückwärts erfährt. Im frei liegenden Thonblock flacht sich das obere Ende ab und stülpt sich allseitig um. Die Zersprengungen eingeschlossener, flüssiger oder weicher Gebilde treten überall dort auf, wo sich die umschliefsende Hülle nicht so deformiren kann, um das durch das Geschofs im Schufskanal verschobene Material aufzunehmen; sie werden also dort am heftigsten sein, wo bei kleinem

Kubikinhalt lange Schufskanäle auftreten. Die Zerstörung geht dann durch einen Stofs vor sich, welcher einem Auseinanderschleudern des Mittels entspringt.

Arthur Schuster: Ueber die Constitution des elektrischen Funkens. (Vorgetragen in der Section A der British Association zu Toronto. Nature. 1897, Vol. LVII, p. 17.)

Wird eine Leydener Flasche durch Metallelektroden entladen und das Spectrum des Funkens untersucht, so findet man, dafs die Metalllinien nicht auf die Höhe der Pole beschränkt sind, sondern zuweilen in der Mitte des Funkens gesehen werden, mehrere Millimeter von den Elektroden entfernt, von denen die Metalltheilchen mit beträchtlicher Geschwindigkeit fortgeschleudert sein müssen. Es schien Verf. stets ein interessantes Problem, diese Fortschleuderungsgeschwindigkeit zu messen. Die Kenntnifs derselben könnte uns einigen Aufschlufs geben über den Mechanismus des elektrischen Funkens, ferner durften wir hoffen, belehrt zu werden über einige Punkte der Spectralanalyse, welche noch Gegenstand der Discussion sind. Z. B. wenn die Geschwindigkeit, mit welcher ein Molecül in die Mitte des Funkens getrieben wird, vom Moleculargewicht abhängt, könnten wir diejenigen Linien des Spectrums von einander trennen, welche verschiedenen Molecularverbindungen angehören. Vor vielen Jahren hat Verf. verschiedene erfolglose Versuche gemacht, dieses Problem zu behandeln; da wurde er auf die elegante Methode aufmerksam, die Prof. Dixon in einigen seiner neuesten Untersuchungen benutzt hat, in der eine Photographie auf einer Haut hergestellt wird, die an dem Rande eines schnell sich umdrehenden Rades befestigt ist, dessen Geschwindigkeit leicht hinreichend grofs gemacht werden kann, um Geschwindigkeiten der sich bewegenden, leuchtenden Partikel bis zu 2000 m/sec zu messen. Diese Zahl kann mit verbesserten Apparaten noch verdoppelt und verdreifacht werden.

Die Versuche wurden von Herrn Gustav Hemsalech angestellt, dessen Sorgfalt und Geschicklichkeit ihr Erfolg zu danken ist. Ohne in eine detaillirte Beschreibung des Apparates einzugehen, wird es genügen, zu sagen, dafs die Photographien, die Verf. der Section vorlegte, auf einer Haut gewonnen sind, die er mit einer linearen Geschwindigkeit von etwa 80 m/sec rechtwinklig zum Spalt des Spectroskops bewegte. Die Linien des Metalls erschienen geneigt statt gerade, infolge der Geschwindigkeit der leuchtenden Molekeln. Die Luftlinien hingegen, obwohl etwas verbreitert, blieben gerade. Die Funken wurden erhalten von fünf grofsen Leydener Flaschen, die mit einer Vofs-Maschine geladen waren; jeder einzelne Funke erzeugte ein gutes Spectrum, das etwa von $\lambda = 5000$ bis $\lambda = 4000$ reichte.

Eine von den Photographien, bei welcher Zinkpole benutzt wurden, zeigt, dafs die Geschwindigkeit der Molecüle allmälig abnimmt, wenn sie sich von dem Pole fort bewegen. Nahe demselben scheint die Geschwindigkeit sehr grofs zu sein, die mittlere Geschwindigkeit bis zu einem Abstande von etwa 1 mm ist etwa 2000 m/sec. In einem Abstande von 4 mm ist die Geschwindigkeit auf etwa 400 verkleinert.

In einem anderen Versuche war der eine Pol aus Zink, während der andere aus Wismuth bestand. Einige Wismuthlinien fand man entschieden stärker gekrümmt als die des Zinks, was eine gröfsere Geschwindigkeit andeutet. Aber die Wismuthlinie, welche bei $\lambda = 4560$ liegt, scheint fast gerade.

Wenn die Pole mit einer Lösung von Chlorcalcium befeuchtet waren, wurden interessante Resultate erzielt, indem die Calciumlinie bei 4226 stärker geneigt war, als die Linien H und K.

Diese Versuche wurden mit verhältnifsmäfsig rohen Apparaten ausgeführt, aber ein vollkommener Apparat wird angefertigt und der Verf. hofft die Untersuchung gemeinsam mit Herrn Hemsalech fortführen zu können.

E. Kayser: Beiträge zur Kenntnifs einiger paläozoischer Faunen Nordamerikas. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1897, Bd. XLIX, S. 274.)

Eine Besprechung der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Faunen paläozoischen Alters aus Nordamerika würde in dieser Zeitschrift nicht am richtigen Platze sein. Wohl aber dürfte die allgemein-geologische Folgerung, welche der Verf. aus dieser paläontologischen Untersuchung zieht, ein weiteres Interesse besitzen.

Es ist nämlich eine durch geologische Untersuchungen festgestellte Thatsache, dafs aus noch nicht hinreichend erkannten Thatsachen zu gewissen Zeiten der Erdgeschichte das Meer weite Länderstrecken überfluthet hat, während es sich zu anderen Zeiten ruhiger verhielt. Eine solche „Transgression“ des Meeres ist z. B. zu jurassischer Zeit in Europa erfolgt, wo das Meer während der älteren Jurazeit nur im Westen, in England, Frankreich, Westdeutschland bestand, während der Osten Europas ein Festland bildete. Dann aber erfolgte während der mittleren und jüngeren Juraperiode ein Vordringen des Meeres gen Osten, so dafs dieses östliche Festland weithin durch die Transgression unter dem Meeresspiegel verschwand. Auch in sehr viel älterer, mitteldevonischer Zeit hat eine solche, aber noch viel gewaltigere Transgression des Meeres stattgefunden, wie E. Süss festgestellt hat. Ueber riesige Flächenräume des nordwestlichen Nordamerikas, des östlichen, nördlichen und centralen Asiens, sowie Ost- und zumtheil auch Westeuropas ist damals eine Fluth hereingebrochen.

Der Verf. weist nun aus der Untersuchung gewisser paläozoischer Faunen Südamerikas nach, dafs, über ein gewaltiges Gebiet verbreitet, in Südamerika und in Südafrika, ganz wie in Nordamerika, Ablagerungen auftreten, welche dem oberen Unterdevon oder dem unteren Mitteldevon angehören, während einerseits tieferes Unterdevon und andererseits jüngeres Mitteldevon überall dort fehlen. Das heifst aber mit anderen Worten: Zur Zeit des älteren Unterdevon und später wieder zur Zeit des jüngeren Mitteldevon hat auf diesem gewaltigen Gebiete ein Festland bestanden, denn wir finden dort ja nirgends marine Ablagerungen aus jenen beiden Zeiträumen. Nur an der Grenze der letzteren, also zur Zeit des oberen Unter- und unteren Mitteldevon mufs ein Meer nothwendig über diese Gebiete hereingebrochen sein, denn wir finden eben überall dort nur aus jener Zeit herrührende marine Ablagerungen. So läfst sich also die von Süss für grofse Theile von Asien und Europa nachgewiesene, gewaltige Transgression des Devonmeeres auch in Südafrika, sowie in Süd- und Nordamerika erkennen. Selbstverständlich handelt es sich bei diesen Transgressionen aber nicht um plötzlich hereinbrechende Fluthen, wie sie von der Sage bei der Sintfluth angenommen wurden. Es fand vielmehr ein verhältnifsmäfsig langsames Vorrücken des Meeres statt, welches jedoch während eines gegebenen geologischen Zeitraumes immerhin unaufhaltsam gewaltig grofse Flächen überfluthete. Branco.

R. v. Wettstein: Die europäischen Arten der Gattung Gentiana aus der Section Endotricha Froel. und ihr entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang. (Denkschriften der Wiener Akademie 1896. Math.-Naturw. Kl. Bd. LXIV, S. 309.)

Schon vor etwa sechs Jahren veröffentlichte Verf. eine Untersuchung über den ungemein formenreichen und darum systematisch schwierigen Artenkreis, welcher innerhalb der Gattung Gentiana eine natürliche, von Fröhlich als Section „Endotricha“, von Grisebach als Section „Amarella“ bezeichnete Gruppe bildet. Diese Untersuchung war ein Glied in der Kette jener, mit denen Herr v. Wettstein sich seit Jahren zu einem

doppelten Zwecke beschäftigt. Er hat sich nämlich die Aufgabe gestellt, „durch das eingehende Studium sogenannter polymorpher Formenkreise, die also die Neubildung von Arten in jüngster Zeit annehmen lassen, einerseits die Beantwortung der Frage nach der Entstehung der Arten auf inductivem Wege zu fördern, andererseits durch Anwendung der hierbei sich ergebenden Erkenntnisse zu endgültigen Resultaten auf dem Gebiete der Systematik solch polymorpher Formenkreise zu gelangen. Jede in diesem Sinne unternommene Untersuchung mufs naturgemäfs in zwei Theile zerfallen, in eine Sicherstellung aller derzeit zu beobachtenden Sippen und deren Verbreitung, und zweitens in Untersuchungen über den genetischen Zusammenhang der Sippen". Nach beiden Richtungen gelangte Verf. zunächst bei Untersuchungen über die Gattung Euphrasia zu abschliefsenden Resultaten, die er in seiner 1896 erschienenen grossen Monographie veröffentlichte (s. Rdsch. 1896, XI, 360).

In der vorliegenden Abhandlung hat er nunmehr das Ergebnifs seiner inzwischen zum Abschlufs gelangten Studien an den europäischen Arten der Gattung Gentiana aus der Sectio Endotricha niedergelegt. Er findet, dafs sich die europäischen Sippen der Section in vollkommen ungezwungener Weise auf sechs Gruppen vertheilen lassen. Sippen verschiedener Gruppen sind unter sich so verschieden, dafs ein enger, genetischer Zusammenhang zwischen ihnen unmöglich angenommen werden kann; die Sippen derselben Gruppe weisen aber in klarer Weise verwandtschaftliche Beziehungen zu einander auf. Für jede der sechs Gruppen läfst sich eine gemeinsame Stammform annehmen, die in der Tertiärzeit bestanden hat und von der sich theils schon in jener Periode, theils in der Eiszeit und später die verschiedenen Formen abzweigten. Diese phylogenetischen Ergebnisse will Verf. durchaus nicht als hypothetische Speculationen betrachtet wissen, da sie durchweg auf dem Boden der Thatsachen stehen.

Bezüglich der Entstehung der Arten hebt Herr v. Wettstein hervor, dafs dieselbe nicht nach ein und demselben Modus vor sich gegangen ist. Es finden sich saisondimorphe Arten (vgl. Rdsch. 1896, X, 549), durch Anpassung an zeitlich getrennte Factoren entstanden; ferner Arten, die aus einer Stammform in Anpassung an räumlich getrennte Factoren sich bildeten; endlich glaubt Verf. annehmen zu können, dafs auch die Bastardirung eine Rolle bei der Artbildung in dieser Gruppe spielt. Dabei betont er, dafs dies nur die nächsten, ersichtlichen Ursachen der Artbildung seien und dafs es erst Sache weiterer Untersuchungen sein müsse, zu ergründen, ob diese Ursachen auf analoge, oder verschiedene innere Vorgänge zurückzuführen seien.

Der interessanten Arbeit sind drei Karten zur Veranschaulichung der geographischen Verbreitung, drei schöne Lichtdrucktafeln mit Abbildungen ganzer Pflanzen und eine lithographische Tafel zur Erläuterung der Gestaltsverhältnisse der Blüthenkelche beigegeben. F. M.

R. H. Biffen: Die Function des Milchsaftes. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 334.)

Verf. theilt einige Untersuchungen über das Auftreten von Zucker im Milchsaft verschiedener Wolfsmilcharten mit, die angestellt wurden, um für die so viel umstrittene Frage der Function des Milchsaftes neues Material zu gewinnen. Er fand in 1 cm^3 des Milchsaftes von nicht verdunkelten Pflanzen Zuckermengen, die 0,021 g CuO entsprachen. Als die Pflanzen (Euphorbia pulcherrima und arborescens) für einen Tag verdunkelt wurden, fiel der Zuckergehalt auf 0,002 g CuO pro cm^3, und nach einem weiteren Tage konnte keine Spur mehr gefunden werden. Die Zusammensetzung des Milchsaftes scheint also von der Assimilation abhängig zu sein. Dies geht auch aus Versuchen hervor, in denen der Zuckergehalt des Milchsaftes am Morgen und am Nachmittag geprüft wurde. Für Euphorbia pulcherrima wurden folgende Werthe (g CuO pro cm^3) erhalten:

10 Uhr Vorm.:	0,032	0,030	0,033	0,030
4 „ Nachm.:	0,049	0,046	0,046	0,047

Hier ist deutlich eine Zunahme des Zuckers am Ende der Tagesassimilation zu erkennen. „Wenn wir bedenken, dafs einige der Hauptbestandtheile des Milchsaftes, Stärke, Eiweifsstoffe und Zucker, lauter Substanzen von unbezweifeltem Nährwerth sind, dafs die Eiweifsstoffe typische Circulationsformen darstellen und dafs die Zuckermengen mit der Assimilation der Pflanze sich ändern, so ist es augenscheinlich, dafs eine Function des Milchsaftes im Leiten von Reservestoffen in der Pflanze besteht." F. M.

Literarisches.

G. Müller: Die Photometrie der Gestirne. X + 555 S. 8°. (Leipzig 1897, Wilhelm Engelmann.)

„Es giebt wohl kaum einen Zweig der praktischen Astronomie, welcher so lange und so gründlich vernachlässigt worden ist, wie die Lichtmessung der Gestirne", sagt Verf. mit Recht in der Einleitung zum zweiten Abschnitt des vorliegenden Werkes. Wie die Fixsternastronomie überhaupt erst im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts sich zu entwickeln anfing, so ist auch die Photometrie der Himmelskörper fast nur Eigenthum unseres Jahrhunderts. Die Thätigkeit auf diesem Gebiete ist in den letzten Jahrzehnten gewaltig angewachsen; die Beobachtungsergebnisse füllen zahl- und umfangreiche Bände; sehr viel Material ist in den einzelnen Zeitschriften verstreut. Es fehlte bis jetzt ein Werk, das alles wichtige zusammenfafst und dadurch den Interessenten die Möglichkeit bietet, sich ein Bild zu machen von dem bisher geleisteten und dem noch zu leistenden. Der Verf., ein in diesem Zweige der Himmelskunde mit gröfstem Erfolge thätiger Forscher, hat nun, wie der folgende Ueberblick über den Inhalt des neuen Werkes zeigen soll, die schwierige Aufgabe auf glücklichste Weise gelöst, diese Lücke in der astronomischen Literatur auszufüllen.

Im ersten Abschnitte werden die „Grundzüge der theoretischen Astrophotometrie" behandelt. Eine Hauptrolle spielt aufser den allgemeinen Gesetzen der physikalischen Optik das psychophysische Gesetz von Fechner und Weber, das die Ursache bildet, weshalb Helligkeitsunterschiede nahe gleich heller Objecte nicht unter 1 Proc. betragen dürfen, wenn sie noch wahrnehmbar sein sollen. Hierauf werden die Beziehungen zwischen Helligkeit, Lichtemission und -Reflexion erörtert, wobei die Beleuchtungsgesetze von Euler, Lambert, Bouguer und Lommel-Seeliger abgeleitet werden. Das letztere Gesetz bedingt auch eine präcisere Definition des Begriffes der Albedo (§. 52). Die Anwendung dieser Principien auf die Himmelsphotometrie liegt zahlreichen theoretischen Abhandlungen zugrunde, von denen die wichtigsten inhaltlich wiedergegeben werden. Die Berechnung der von den Phasen eines beleuchteten Himmelskörpers nach der Erde gesandten Lichtmenge, die Theorie der Lichtvertheilung auf Planetenscheiben, die für uns voll oder nur theilweise von der Sonne beleuchtet sind, der Einfluss von schattenwerfenden Gebirgen der Planeten (des Mondes) auf die Helligkeit, die mittlere Planetenhelligkeit, die Beleuchtung der Trabanten durch die Sonne und ihre Hauptplaneten zugleich, das aschfarbene Mondlicht, sind solche Probleme. Ganz besonders interessant ist die photometrische Theorie des Saturnringes nach Seeliger, durch die der erste sichere Beweis geführt wurde, dafs dieses Ringsystem aus Miniatursatelliten sich zusammensetzt. Andere, wichtige Abhandlungen, besonders aus neuester Zeit, betreffen die Helligkeit des verfinsterten Mondes und Verfinsterungen von Planetentrabanten.

Ein eigenes Kapitel, das sich vielfach auf Arbeiten der Potsdamer Astronomen gründet behandelt die Lichtextinction in der Erdatmosphäre.

Der zweite Abschnitt enthält in grofser Vollständigkeit die Beschreibung und die Theorie der photometrischen Apparate. Diese werden eingetheilt in solche, bei denen das Verschwinden von Lichteindrücken beobachtet wird und deren Anwendung für das Auge anstrengender, also weniger zu empfehlen ist, als die der zweiten Gattung, bei der man die Gleichheit von Lichteindrücken zu beurtheilen hat. Gelegentlich der Besprechung des besten aller Photometer, des Zöllnerschen, bedauert der Verf., dafs noch Niemand umfangreichere Farbenmessungen an Sternen mit diesem Apparate, der ein Colorimeter besitzt, vorgenommen hat (S. 248). Allerdings wird später (S. 454) bemerkt, dafs „an eine selbständige, auf unanfechtbaren Principien begründete, instrumentelle Colorimetrie der Fixsterne leider gegenwärtig noch nicht zu denken ist". Uebrigens ersetzt die Spectroskopie diesen Mangel wohl in genügender Weise, da die Sternfarben in engen Beziehungen zu den Spectraltypen stehen. Die zur Messung der Helligkeitsvertheilung in Spectren bisher ersonnenen oder angewandten Vorrichtungen sind in einem besonderen Kapitel zusammengefafst, auf das noch ein Kapitel über Lichtmessungen ohne Betheiligung des Auges folgt. Diese „mechanische" Photometrie, wenn man diese Bezeichnung gebrauchen darf, besteht entweder in der Messung der Wärmewirkung des Lichtes, oder in der Umsetzung des Lichtes in chemische oder elektrische Energie, und dürfte in der einen oder anderen Form noch zu einer wesentlichen Steigerung der Genauigkeit auf diesem Gebiete führen. Von der Photographie, die freilich auch die chemische Wirkung des Lichtes ausnutzt, ist nach den bisherigen Erfahrungen kaum die Genauigkeit der Augenbeobachtung zu erhoffen, indessen bietet sie den Vortheil, ein gröfseres, immer wieder zu neuen Vergleichungen zu Gebote stehendes Material zu liefern.

Der dritte Abschnitt ist der Darstellung der bisherigen „Resultate der photometrischen Beobachtungen am Himmel" gewidmet. Verf. beginnt mit der Sonne, über die nur wenige und stark sich von einander unterscheidende Bestimmungen des Helligkeitsverhältnisses zum Vollmond und zu Fixsternen vorhanden sind. Man kann nur sagen, dafs die Sonne 500000 bis 600000 mal heller ist als der Vollmond und dafs ihre Helligkeit nach Zöllner 55760 und nach einer indirecten Rechnung mit dem Mond als Zwischenglied 37165 Millionen mal so grofs ist als die der Capella, eines Sternes 0,27. Gröfse. Nimmt man die Parallaxe dieses Sternes zu 0,11″ an, so würde die Sonne an seiner Stelle als Stern von nur 6,5. Gröfse erscheinen. Dieser Unterschied um sechs Gröfsenklassen kann, da die Spectra gleich sind, nur von der Verschiedenheit der Dimensionen beider Körper herrühren. Die Abnahme der Sonnenstrahlung von der Mitte nach dem Rande der Scheibe und die Ursache dieser Erscheinung, die Absorption der Strahlen in der Sonnenatmosphäre, sowie die „Helligkeit der Corona" bilden den Gegenstand zahlreicher Forschungen aus neuerer Zeit. Namentlich dürften in bezug auf die Corona die Sonnenfinsternisse von 1893, 1896 und die bevorstehende von 1898 bei gründlicher Bearbeitung wichtige Ergebnisse liefern. Die Helligkeit des mittleren Vollmondes im Vergleich zu Capella berechnet Verf. zu 65260 mit einer Unsicherheit von höchstens 1 Proc. In Jupiterferne würde der Mond für uns nur ein Stern von 7,9. Gröfse sein. Das Verhalten der Mondhelligkeit mit wechselnder Phase ist theoretisch sehr wichtig; es spielt auch eine Rolle bei den Hypothesen über die physische Beschaffenheit anderer Körper (z. B. Planetoiden) von ähnlichem Phaseneinflufs. Das Specialstudium der Mondformationen umfafst zahlreiche Angaben von Helligkeitsgraden einzelner Objecte, meist auf Schätzungen, zum geringen Theil auf Messungen beruhend. Verf. führt solche Messungen an, die von Bond und in gröfserer Anzahl von W. Pickering angestellt sind.

Auf dem Gebiete der Helligkeitsmessung der Planeten und Trabanten war der Verf. selbst in hervorragendstem Mafse thätig (wie die Leser aus Rdsch. 1893, VIII, 458 ersehen haben). Bietet die Beobachtung und noch mehr die theoretische Behandlung der gemessenen Planetenhelligkeiten schon grofse Schwierigkeiten, so sind diese noch viel bedeutender, ja fast unüberwindlich bei der Bestimmung der Helligkeiten der Kometen und der Nebelflecken. Für kleine, runde Kometen ohne Kern und für regelmäfsig geformte Nebel hält Verf. das Zöllnersche Photometer für verwendbar mit einer Modification, dafs statt der zwei künstlichen Sterne zwei runde, gegen den Rand verwaschene Nebelbildchen entstehen. Verf. hat dieses Verfahren mit Erfolg bei mehreren Kometen angewandt. Auf die zahlreichen Helligkeitsschätzungen, die Holetschek in neuerer Zeit angestellt hat, sowie auf dessen Werk über die Helligkeiten der älteren Kometen bis 1760, das allerdings erst 1896 erschienen ist, wird nur im Literaturverzeichnifs am Schlufs des Buches hingewiesen; Ref. bedauert, dafs im Text kein Raum für deren Erwähnung war. Holetscheks Untersuchungen haben auch der S. 416 erwähnten, vom Ref. einst angedeuteten Möglichkeit den Grund entzogen, dafs die Helligkeit des Enckeschen Kometen Schwankungen gezeigt habe, die in Beziehung zur Sonnenfleckenperiode stünden.

Vom letzten Kapitel, das von der Photometrie der Fixsterne handelt und in ausführlicher Weise die vielfältigen Erscheinungen an neuen und an veränderlichen Sternen schildert, hoffen wir bald eingehender berichten zu können, als an dieser Stelle möglich wäre.

Den Anhang des Werkes bilden einige Tafeln, ferner ein reichhaltiges Literaturverzeichnifs und ein Namen- und Sachregister.

Die grofse Sorgfalt, die auf die Ausführung dieses Werkes vom Verf. verwendet wurde, und seine Vollständigkeit werden ihm den besten Erfolg sichern. Jedenfalls wird es von grofsem Einflufs und Nutzen sein für die Weiterentwickelung der Photometrie der Gestirne. A. Berberich.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie unter Mitwirkung von H. Beckurts (Braunschweig), C. A. Bischoff (Riga), E. F. Dürre (Aachen), J. M. Eder (Wien), P. Friedländer (Wien), C. Häussermann (Stuttgart), F. W. Küster (Göttingen), J. Lewkowitsch (Manchester), M. Märcker (Halle), F. Röhmann (Breslau), K. Seubert (Hannover). VI. Jahrgang 1896. 8°. 564 S. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Während seines fünfjährigen Bestehens hat sich das Jahrbuch der Chemie von Richard Meyer durch seine klaren, übersichtlichen Darstellungen der Arbeiten auf den verschiedenen Gebieten der theoretischen und angewandten Chemie eine achtenswerthe Stellung in der chemischen Literatur zu erringen gewufst. Bei der grofsen Fülle von Publicationen, welche jedes Jahr zu Tage fördert, ist es nicht allein dem Fernerstehenden, sondern auch dem nur auf einem bestimmten Felde arbeitenden und heimischen Fachmanne Bedürfnifs, eine kritisch sichtende Zusammenstellung über das ganze Gebiet zu besitzen, welche den Leser über die wichtigsten Fortschritte zu orientiren vermag. Der vorliegende sechste Jahrgang konnte nach dem gleichen Plane und mit denselben Mitarbeitern seinem Ziele zustreben und wird sicherlich zu der stattlichen Zahl alter Freunde sich noch viele neue erwerben.

A. Heyne: Die exotischen Käfer in Wort und Bild. Lief. 5 bis 8. Fol. (Leipzig, Heyne.)

Seitdem wir an dieser Stelle über die ersten Lieferungen dieses Werkes kurz berichteten (Rdsch. 1895 X, 258), sind vier weitere Lieferungen erschienen, welche die Gyriniden, Hydrophiliden, Staphyliniden, Pselaphiden, Gnostiden, Paussiden, Ectrephiden, Scydmaeniden, Silphiden, Trichopterygiden, Scaphididen, Histeriden, Phalacriden, Nitiduliden, Trogostiden, Colydiden, Rhysodiden, Cucujiden, Cryptophagiden, Lathridiiden, Mycetophagiden, Thorictiden, Dermestiden, Byrrhiden, Georyssiden, Parniden, Heteroceriden, Lucaniden und einen Theil der Scarabaeiden umfassen. Es handelt sich hier zumtheil um Käfergruppen, welche grofsentheils aus kleinen Arten sich zusammensetzen, die deswegen, ungeachtet ihrer zumtheil ganz besonders interessanten, biologischen Verhältnisse von den Käfersammlern wenig beachtet zu werden pflegen. Dem Plane des Werkes entsprechend, welches sich vor allem an die Sammler exotischer Käferarten wendet, sind daher diese Gruppen nur kurz besprochen, ohne auf einzelne Gattungen und Arten näher einzugehen. Ausführlicher sind dagegen die Lucaniden besprochen. Ueber Anlage und Behandlungsweise des Werkes haben wir bereits in dem oben erwähnten Referat berichtet. Auch die vier seitdem erschienenen Lieferungen sind durch zahlreiche, farbige Abbildungen illustrirt. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die neuesten Beobachtungen der Luftelektricität bei Ballonfahrten hatten, wie hier wiederholt berichtet worden, gleichmäfsig eine Abnahme des Potentialgefälles mit der Höhe ergeben, was im Widerspruch stand mit der Exnerschen Hypothese, dafs die Quelle der atmosphärischen Elektricität in der negativen Ladung der Erde zu suchen sei, die mit dem Wasserdampf in die Höhe geführt werde. Es war daher behufs Gewinnung und Begründung einer anderen Auffassung über das Zustandekommen der beobachteten Elektricitätsvertheilung wünschenswerth, die bisherigen Beobachtungen einer strengen Kritik zu unterziehen und durch weitere Messungen zu ergänzen. Herr R. Börnstein weist nun diesbezüglich auf den grofsen Einfluss hin, welchen bei Luftfahrten die elektrische Ladung des Ballons auf die Messungen des Potentialgefälles ausüben müsse, und schlägt ein einfaches Verfahren vor, welches diesen Einfluss zu bestimmen gestattet. Während man bisher bei den Luftfahrten die Potentialgefälle durch die Spannungsdifferenzen, zweier in verschiedener Höhe unter dem Korbe angebrachter Collectoren gemessen, wobei die unbekannte und wahrscheinlich wechselnde Ladung des Ballons störend eingreifen mufste, schlägt Herr Börnstein vor, drei Collectoren in verschiedenen Höhen anzubringen und ihre Spannungsdifferenzen mittels zweier Elektrometer zu messen. Wenn der Höhenunterschied von Collector A zu B und von B zu C je 1 oder 2 m beträgt, so ist dieser Abstand klein gegen den Abstand vom Boden, aber nicht gegen den vom Ballon; das Gefälle von A nach B wird daher dem von B nach C gleich sein, wenn es nur vom elektrostatischen Felde der Erde herrührt, während ein Unterschied zwischen diesen Spannungsdifferenzen von der Ballonladung herrührt und diese mifst. Da Herr Börnstein nicht die Aussicht hat, diese Methode in nächster Zeit selbst zu erproben, wünscht er, dafs dies von anderer Seite geschehen möge. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 680.)

Bei der Wiederholung der Versuche über die Synthese organischer Verbindungen durch das elektrische Effluvium, welche jüngst Losanitsch und Jowitschitsch veröffentlicht haben (Rdsch. 1897, XII, 165), hat Herr Alexander de Hemptinne nicht immer dieselben Resultate erzielen können und kam daher auf die Vermuthung, da sein Ozonisator nicht die gleichen Dimensionen hatte, wie der von Losanitsch und Jowitschitsch benutzte, dass der verschiedene Abstand der Glaswände im Berthelotschen Ozonapparat die Ursache der abweichenden Reactionen bei denselben Gasmischungen sei. In der That konnte er sich bald von der Richtigkeit dieser Vermuthung überzeugen, als er einen zweiten Ozonisator construirte, der bei gleichen Dimensionen auch dieselben Producte lieferte, welche die früheren Forscher erhalten hatten. So fand er mit einem Ozonisator, dessen Glaswände 6 bis 7 mm von einander abstanden, nachdem das Effluvium 3 Stunden lang auf ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserdampf eingewirkt hatte, eine Contraction des Volumens entsprechend einem Ansteigen des absperrenden Wassers um 15 mm und die Anwesenheit von Kohlensäure; hingegen in einem Apparate, dessen Wände, wie in dem von L. und J., nur 2 bis 3 mm abstanden, eine Volumabnahme entsprechend 400 mm Wasser und keine Kohlensäure; die Reaction schien nach der Gleichung $CO + H_2O = CHOOH$ verlaufen zu sein; doch betont Herr de Hemptinne, dass man sich hüten müsse, die im Effluvium stattfindenden Reactionen so einfach zu deuten. Auf ein Gemisch aus Kohlenoxyd und Wasserstoff wirkten der enge und der weite Apparat gleich; es bildete sich in beiden Fällen Formaldehyd, wenn auch wahrscheinlich nicht in der einfachen Weise, die der Formel $CO + H_2 = CH_2O$ entspricht. Auf Kohlenoxyd mit Methan wirkte der enge Apparat bedeutend besser als der weite; das gleiche war der Fall mit einem Gemisch von Kohlenoxyd und Aethan. Eine wesentliche Förderung der Reactionen des Effluviums auf Gasgemische kann man ferner durch Abkühlung des Ozonisators herbeiführen, für welchen Zweck ein einfacher Apparat beschrieben wird. (Bulletin de l'Académie royale belgique. 1897, Ser. 3, T. XXXIV, p. 269.)

Ueber das Zahnsystem der Vorfahren der Tapire hat Herr Albert Gaudry aufgrund von Untersuchungen des Herrn Filhol der Pariser Akademie eine Notiz mit nachstehender Bemerkung überreicht: „Die vergleichende Untersuchung der Dentition dieser Thiere schien die Meinung zu bestätigen, dafs die Säugethiere ursprünglich weniger complicirte und kleinere Molarzähne besessen haben, als zu unseren Zeiten. Ihre Complicirtheit und ihre Vergröfserung entstanden nach und nach, während die Tertiärzeiten dahinrollten. Man beobachtet unmerkliche Uebergänge zwischen den oberen Prämolaren, welche dreieckig sind und nur einen einzigen vorderen Höcker besitzen, denen, welche ein Rudiment des inneren Zäckchens des hinteren Höckers zeigen, denen, bei welchen sich ein Rudiment des mittleren Zäckchens desselben Höckers, denen, wo diese Rudimente sich entwickelt und vereinigt haben, denen, wo die beiden Höcker sich ähnlich geworden und bei denen die Gestalt ganz viereckig ist. Analoge Aenderungen sind von den amerikanischen Forschern an tertiären Fossilen beschrieben worden. — Die Behauptung, dafs die von Pflanzen sich ernährenden Säugethiere einst Kiefer besafsen, deren Kaufläche kleiner gewesen als bei den lebenden Thieren, involvirt, dafs sie zweifellos weniger Nahrung zu sich genommen haben. In meinem im vorigen Jahre der Akademie überreichten „Essai de Paléontologie philosophique“ habe ich zu zeigen versucht, dafs die Lebhaftigkeit der Geschöpfe auf der Oberfläche der Erde nach und nach zugenommen hat; die pflanzenfressenden Thiere waren im Beginn der Tertiärzeit keine grofsen Läufer, wie die gegenwärtigen. Es scheint, dafs die Zunahme ihrer Lebhaftigkeit im Verhältnifs stand zur Kraftzunahme, welche ihnen eine reichlichere Ernährung gab.“ Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 755.)

In der Asche von Früchten der Wassernufs (Trapa natans), die bereits längere Zeit in Wasser gelegen haben, hat man bedeutende Mengen von Eisenoxyd (68 Proc.) gefunden. Diese Ansammlung von Eisen wird nach Adolf Meyer durch Abscheidung des Oxyds aus dem oxydulreichen Wasser und mechanische Ablagerung auf den Nufsschalen hervorgerufen, während nach Gorup-Besanez das Metall in Lösung in die Pflanze gelangt und sich hier erst (ein physiologischer Vorgang) in den Geweben niederschlägt. Beide Ansichten sind nach Herrn G. Thoms, der kürzlich neue Untersuchungen ausgeführt hat, nicht haltbar; die erstere deshalb nicht, weil die Schalen nicht rostbraun (durch Eisenhydroxyd), sondern durch und durch schwarz gefärbt sind; die zweite aus dem Grunde nicht, weil die lebenden, frischen Nüsse sich das Eisen vom Leibe zu halten wissen, so dafs ein physiologischer Procefs nicht anzunehmen ist. Die Anhäufung des Eisens beruht vielmehr zweifellos auf der Ablagerung von gerbsaurem Eisen im Gewebe der abgestorbenen Nufsschalen. Das Wasser dringt in das abgestorbene Gewebe ein und wird durch die vorhandene Gerbsäure seines Eisengehaltes beraubt; dieser Procefs geht so lange fort, bis alle Gerbsäure gebunden ist. Das gebundene Eisen übt keinen osmotischen Gegendruck mehr aus, so dafs immer neue Eisenmengen in den Geweben zur Ablagerung kommen können. Es besteht in diesem Vorgang eine Analogie mit dem der Schwärzung des Eichenholzes unter Wasser. Die von Herrn Thoms veranlafste Analyse der Asche solchen Holzes ergab gleichfalls eine bedeutende Steigerung (30 bis 100 Proc.) des Gehaltes an Eisenoxyd. Wenn die durch gerbsaures Eisen geschwärzten Nüsse von Trapa natans und die in gleicher Weise gefärbten Eichenstämme Jahrhunderte auf dem Grunde der Gewässer zu überdauern vermögen, so spricht diese Erscheinung zugleich für die vorzügliche antiseptische Wirkung des gerbsauren Eisens. (Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1897, Bd. XLIX, S. 165.) F. M.

Ernannt wurden: Prinz Roland Bonaparte zum correspondirenden Mitgliede der Akademie der Wissenschaften zu Lissabon und der Akademie zu Bologna. — J. G. Luehman zum Regierungsbotaniker von Victoria als Nachfolger des verstorbenen Baron v. Müller. — Der Privatdocent der Astronomie an der Universität Greifswald, Dr. Brendel, zum aufserordentlichen Professor an der Universität Göttingen. — Der aufserordentliche Professor der praktischen Geometrie an der technischen Hochschule in Lemberg, Widt, zum ordentlichen Professor.

Gestorben sind: Am 15. December der Astronom Arthur Kammermann in Genf, 36 Jahre alt; — am 31. December der Astronom Dr. Oscar Stumpe in Berlin, 35 Jahre alt; — am 19. December der Zoologe Samuel A. Miller in Cincinnati, 61 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Collectivmafslehre von Gustav Theodor Fechner, herausgegeben von Gottl. Friedr. Lipps (Leipzig 1897, Engelmann). — Grundzüge der kinetischen Naturlehre von Baron v. Dellingshausen (Heidelberg 1898, Winter). — Handbuch der Klimatologie von Julius Hann, I., II., III. (Stuttgart 1897, Engelhorn). — Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse von W. Hampe (Clausthal 1897, Grosse). — Die Praxis der Moleculargewichtsbestimmung von Prof. Dr. Heinrich Biltz (Berlin 1898, Fischer). — Tafeln und Tabellen zur Darstellung der Ergebnisse spectroskopischer Beobachtungen von Prof. Th. W. Engelmann (Leipzig 1897, Engelmann). — L'intermédiaire des Biologistes par Dr. Alfred Binet et Dr. Victor Henri, I., 1 (Paris, Reinwald). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. Engler, Lieff. 161, 162, 163 (Leipzig, Engelmann). — Bilderatlas zur Zoologie der Säugethiere mit beschreibendem Text von Prof. Dr. William Marshall (Leipzig 1897, Bibliographisches Institut). — Atlas der Himmelkunde von A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Lieff. 17, 18, 19, 20 (Wien, A. Hartleben). — Beschreibung der Hauptmethoden, welche bei der Bestimmung der Verbrennungswärme üblich sind von W. Louguinine (Berlin 1897, R. Friedländer). — Handbuch der Geophysik von Prof. Dr. Siegmund Günther, 2. Aufl., Lief. 5 (Stuttgart 1897, Enke). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von F. Fittica für 1891, Heft 4 (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Das Wachsthum des Menschen von Dr. Franz Daffner (Leipzig 1897, Engelmann). — Der Mathematiker Jakob Steiner von Utzenstorf von Prof. Dr. J. H. Graf (Bern 1897, Wyfs). — Ueber das lichtelektrische Verhalten des Flufsspathes und des Selens von G. C. Schmidt (S.-A.). — Wie wirken die chemischen Hautreize und Belichtung auf die Bildung der rothen Blutkörperchen von Prof. H. Kronecker und A. Marti (S.-A.). — Ueber Störungen der Coordination des Herzkammerschlages von Prof. Dr. H. Kronecker (S.-A.). — Eine neue Grundlage für photomechanische Verfahren von R. Ed. Liesegang (S.-A.). — On the Chloronitrides of Phosphorus by H. N. Stokes (S.-A.). — Die Constitution der Materie und der Zusammenhang zwischen ponderabler und imponderabler Materie von Dr. H. Rudolph (Berlin 1898, R. Friedländer Comm.).

Astronomische Mittheilungen.

Die von verschiedenen Seiten eingegangenen Nachrichten über die Leonidenmeteore zeigen, dafs der Schwarm 1897 nicht merklich reicher war als in den Vorjahren. Prof. Franz in Breslau und seine Assistenten haben in drei Nächten 20 Leoniden unter 35 Sternschnuppen gezählt, Stratonoff in Taschkent hat auch nur eine geringe Anzahl beobachtet („bedeutend geringer als im Vorjahre"), Barnard auf der Yerkes- und Perrine auf der Licksternwarte konnten gleichfalls nur eine unbedeutende Erscheinung constatiren.

Von dem Perrineschen Kometen 1897 III sind Herrn Hussey auf der Licksternwarte Mitte November noch einige Beobachtungen gelungen. Der Kopf des Kometen hatte sich gänzlich aufgelöst und war deshalb mit dem Mikrometer schwierig einzustellen. Heller als der Kopf war eine Stelle mitten im Schweif, oder dem Nebelstreifen, in den der Komet sich verwandelt hatte. Ein ähnliches Verhalten hatte der Komet Brooks 1886 III gezeigt; dieser, am 30. April 1886 entdeckt, erschien nach Tempels Beschreibung am 20. Mai „als ein Spindelnebel von 12′ Länge und 1,5′ Breite, hatte weder Kopf noch stellvertretende Verdichtung". Nur einige Nebelknoten waren in dem matten Streifen erkennbar. Prof. Knorre (Berlin) sah den Kometen am 21. Mai nur „als leisen Hauch von 5′ bis 10′ Länge".

Am 8. Februar wird der Stern p^5 Leonis (5. Gr.) vom Mond bedeckt. Der Eintritt am hellen Rande des Mondes (E. h.) findet für Berlin um 14 h 17 m M. E. Z., der Austritt am dunklen Rande (A. d.) um 15 h 12 m statt.

Es wäre hier noch aufmerksam zu machen auf die jetzt günstige Gelegenheit, des Abends das Zodiakallicht zu beobachten, dessen Natur immer noch nicht mit Sicherheit ergründet ist, wenn schon kaum ein Jahr vergeht, ohne dafs eine neue Theorie über dasselbe veröffentlicht wird. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 29. Januar 1898. Nr. 5.

J. J. Thomson: Kathodenstrahlen. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIV, p. 293.)

Von den beiden Hypothesen über die Natur der Kathodenstrahlen gewährt die von den englischen Forschern vertretene, nach welcher die Strahlen die Bahnen von materiellen, mit negativer Elektricität geladenen Theilchen bezeichnen, den Vorzug, dafs eine Reihe bestimmter Consequenzen dieser Anschauung der experimentellen Prüfung unterzogen werden können.

Eine erste derartige Folgerung ist, dafs die Kathodenstrahlen, wenn sie wirklich negativ elektrische Partikel sind, beim Eindringen in einen abgeschlossenen Raum eine Ladung negativer Elektricität in diesem erzeugen müssen. Dies hatte nun Perrin in der That nachgewiesen (Rdsch. 1896, XI, 202); liefs er die Kathodenstrahlen in einen metallischen Doppelcylinder treten, dessen äufserer Mantel mit der Erde, der innere mit einem Elektrometer verbunden war, so fand er eine negative Ladung des Elektrometers, welche fehlte, wenn die Kathodenstrahlen durch einen Magneten zur Seite abgelenkt wurden, so dafs sie nicht in den Doppelcylinder eintreten konnten.

Hierdurch war jedoch nur erwiesen, dafs irgend etwas mit negativer Elektricität geladenes von der Kathode unter rechtem Winkel sich fortbewegt und vom Magneten abgelenkt wird, aber noch nicht dargethan, dafs die Ursache der Elektrisirung des Elektroskops irgend etwas mit den Kathodenstrahlen zu thun habe; denn die Vertheidiger der Aethertheorie der Kathodenstrahlen leugnen keineswegs, dafs elektrische Theilchen von der Kathode abgeschleudert werden, sie geben nur nicht zu, dafs diese geladenen Partikel mit den Kathodenstrahlen mehr zu thun haben, als etwa beim Schufs die Gewehrkugel mit dem Lichtblitz. Herr Thomson hat daher dem Versuche von Perrin eine andere Form gegeben. Zwei coaxiale Cylinder mit sich entsprechenden Spalten waren in einer mit der Endladungsröhre verbundenen Kugel so angebracht, dafs die Kathodenstrahlen nur dann auf die Cylinder fielen, wenn sie vom Magneten abgelenkt wurden; der äufsere Cylinder war mit der Erde, der innere mit einem Elektrometer verbunden. Wenn nun die Kathodenstrahlen den Spalt nicht erreichten, zeigte das Elektrometer schwache, unregelmäfsige Elektrisirung; wurden hingegen die Strahlen durch einen Magneten in den Spalt hineingelenkt, so wurde das Elektrometer stark negativ geladen. Wenn man die Strahlen noch stärker abbog, so dafs sie über den Spalt hinaus abgelenkt waren, sank die Ladung des Elektrometers auf einen kleinen Bruchtheil des früheren Werthes. Hierdurch war erwiesen, dafs, wie man auch die Strahlen drehen und biegen mag, die negative Ladung stets denselben Weg verfolgt wie die Strahlen.

Fielen die Strahlen durch den Spalt des inneren Cylinders, so stieg die Ablenkung des mit diesem verbundenen Elektrometers auf einen bestimmten Werth, auf dem sie verharrte, obwohl die Strahlen weiter in den Cylinder eintraten. Dies erklärt sich damit, dafs die Luft in der Kugel infolge des Durchganges der Kathodenstrahlen leitend wurde und somit zwischen dem inneren und äufseren Cylinder eine Leitung hergestellt war, welche die Elektricität vom inneren Cylinder wegführte.

Eine zweite Folgerung der corpusculären Hypothese der Kathodenstrahlen ist, dafs schwache elektrostatische Kräfte die Kathodenstrahlen ablenken müssen. Hertz hatte einen entsprechenden Versuch angestellt, aber keine Ablenkung der Strahlen zwischen zwei elektrisch geladenen Platten beobachtet; dasselbe hatte Herr Thomson bei der Wiederholung des Versuches gesehen, bei späteren Experimenten fand er aber, dafs das Ausbleiben der Ablenkung von der Leitfähigkeit herrühre, die dem verdünnten Gase durch die Kathodenstrahlen verliehen wurde. Da diese Leitungsfähigkeit bei zunehmender Verdünnung rasch abnahm, war zu vermuthen, dafs bei sehr hohen Verdünnungen eine Deflexion der Kathodenstrahlen eintreten werde. Ein entsprechender Versuch bestätigte dies vollkommen; ging ein Bündel Kathodenstrahlen zwischen zwei geladenen Aluminiumplatten hindurch, so wurde dasselbe an der im Grunde der Röhre befindlichen Scala gesenkt, wenn die obere Platte negativ, die untere positiv geladen war, und gehoben, wenn die obere Platte positiv, die untere negativ war. Diese Ablenkung war proportional der Potentialdifferenz und konnte schon bei 2 Volt beobachtet werden. Bei der Ablenkung der Kathodenstrahlen durch elektrostatische Kräfte wurde der phosphorescirende Streifen, den sie an der Scala erzeugen, in mehrere helle, durch verhältnifsmäfsig dunkle Räume getrennte Banden zerlegt (Birkelands Spectrum, Rdsch. 1896, XI, 666).

Mit dem hier benutzten Apparate wurde auch die

Leitfähigkeit eines Gases, durch welches Kathodenstrahlen gehen, untersucht. Die obere Platte wurde mit dem einen Ende einer kleinen Batterie verbunden, deren anderes zur Erde abgeleitet war, die untere mit einem Quadrantelektrometer und von da zur Erde. Ohne Kathodenstrahlen blieb das Elektrometer auf Null stehen; sowie aber Strahlen zwischen den Platten durchgingen, wurde das Elektrometer durch den zwischen den Platten fliefsenden Strom abgelenkt, der von dem Drucke des Gases in hohem Grade abhing. Näher kann hier auf diese Versuche nicht eingegangen werden; nur so viel sei bemerkt, dafs bei sehr hohen Verdünnungsgraden das Elektrometer deutlich erkennen liefs, dafs die untere Platte von negativ geladenen Partikelchen getroffen und von diesen negativ geladen wurde.

Zur Untersuchung der magnetischen Ablenkung der Kathodenstrahlen in verschiedenen Gasen liefs man die Kathodenstrahlen in eine grofse Glasglocke auf eine verticale Glasplatte mit quadratischer Theilung fallen; die Glocke stand zwischen zwei grofsen, parallelen Rollen, die als Helmholtzsches Galvanometer angeordnet waren. Der Verlauf der Kathodenstrahlen wurde bestimmt durch Photographiren der Glocke, wenn die Strahlen durchgingen, wobei die Eintheilung der Platte als Mafsstab benutzt wurde. Unter der Einwirkung des Magnetismus trat das Birkelandsche Spectrum auf. Das wichtigste Ergebnifs dieser Versuche war, dafs in einem gegebenen Magnetfelde und bei gegebener, mittlerer Potentialdifferenz die Bahn der Kathodenstrahlen unabhängig war von der Natur des Gases. Photographien wurden hergestellt von Entladungen in Wasserstoff, Luft, Kohlensäure und Methyljodid, also in Gasen, deren Dichten von 1 bis 70 variirten, und dennoch waren nicht allein die Bahnen der am stärksten abgelenkten Strahlen in allen Fällen dieselben, sondern auch die Einzelheiten, wie die Vertheilung von Licht und Schatten in den „Spectren", waren dieselben, „die Photographien konnten kaum von einander unterschieden werden". Die Drucke in den verschiedenen Gasen waren stets so gewählt, dafs die mittlere Potentialdifferenz zwischen Kathode und Anode bei allen Gasen dieselbe blieb. Wurde der Druck vermindert, so nahm die Potentialdifferenz zu und die Ablenkung der Strahlen durch den Magneten wurde kleiner.

„Da die Kathodenstrahlen eine Ladung negativer Elektricität mit sich führen, durch eine elektrostatische Kraft abgelenkt werden, als wären sie negativ elektrisirt, und von einer magnetischen Kraft in genau derselben Weise beeinflufst werden, in der diese Kraft auf einen negativ geladenen Körper wirken würde, der sich längs der Bahn dieser Strahlen bewegt, so kann ich keinen Ausweg sehen als den Schlufs, dafs sie Ladungen negativer Elektricität sind, die an materiellen Theilchen haften. Die nächste Frage ist: Was sind diese Theilchen? sind sie Atome oder Molecüle, oder Materie in einem noch feineren Grade der Vertheilung?" Zur Lösung dieser Frage wurden Messungen über das Verhältnifs der Massen dieser Theilchen zu ihren Ladungen ausgeführt; dies konnte erstens in der Weise geschehen, dafs man aus der Menge der Elektricität, welche die Strahlen mit sich führen und an einen Cylinder abgeben, aus der durch die Wärme der getroffenen Körper sich ergebenden, kinetischen Energie der Theilchen und aus der Ablenkung in bestimmtem Magnetfelde die Werthe für die Geschwindigkeit der Theilchen v und das Verhältnifs ihrer Masse m zu ihrer Ladung e, die Grösse m/e berechnete.

Mit Hülfe dreier verschiedener Typen von Entladungsröhren wurden diese Werthe in Luft, Wasserstoff und Kohlensäure bestimmt und aus den Versuchsdaten die Grössen m/e und v ermittelt. Die Ergebnisse dieser Messungen sind in drei Tabellen zusammengestellt und man ersieht aus ihnen, dafs der Werth m/e unabhängig ist von der Natur des Gases. So ergab die erste Röhre für Luft $0{,}40 \times 10^{-7}$, für Wasserstoff $0{,}42 \times 10^{-7}$ und für Kohlensäure $0{,}40 \times 10^{-7}$; und in der zweiten Röhre war das Mittel für Luft $0{,}52 \times 10^{-7}$, für Wasserstoff $0{,}50 \times 10^{-7}$ und für Kohlensäure $0{,}54 \times 10^{-7}$. Versuche mit Eisenelektroden anstelle der Aluminiumelektroden ergaben ein verändertes Aussehen der Entladung und ein anderes v bei dem gleichen Druck, die Werthe von m/e blieben jedoch dieselben in beiden Röhren.

Eine zweite Methode zur Messung von m/e und v beruhte auf der Ablenkung der Kathodenstrahlen im elektrostatischen Felde. Mifst man nämlich die Ablenkung der Strahlen, wenn sie eine gegebene Strecke unter einer gleichmäfsigen elektrischen Intensität durchziehen und die Ablenkung der Strahlen, wenn sie einen bestimmten Abstand unter einem gleichförmigen magnetischen Felde durchsetzen, so lassen sich, wie Verf. zeigt, die Werthe von m/e und v sehr einfach berechnen. Die Messungen wurden in der Röhre, die bereits oben bei den Versuchen über die elektrostatische Wirkung erwähnt worden, ausgeführt und zwar wiederum mit Luft, Wasserstoff und Kohlensäure; die Messungsergebnisse wie die berechneten Werthe von m/e und v sind wieder in einer Tabelle zusammengestellt. Auch aus diesen Bestimmungen ergab sich, dafs der Werth m/e unabhängig ist von der Natur des Gases und dafs seine Gröfse, 10^{-7}, sehr klein ist im Vergleich zu dem kleinsten, bisher bekannten Werthe der Gastheilchen, 10^{-4}, der Gröfse des Wasserstoffions bei der Elektrolyse.

Für die Träger der Elektricität in den Kathodenstrahlen ist somit m/e sehr klein, was entweder von der Kleinheit von m oder von der Grösse von e, oder von der Combination beider herrühren kann. Dafs die Elektricitätsträger klein sind im Vergleich zu den gewöhnlichen Molecülen, ergiebt sich auch schon aus Lenards Beobachtung über die Geschwindigkeit, mit der die Phosphorescenz, welche diese Strahlen veranlassen, abnimmt mit der Länge des zurückgelegten Weges, und dafs diese Länge nur abhängt von der Dichte des Mediums und nicht von seinem chemischen oder physikalischen Zustande; dieser Ab-

stand betrug unter Atmosphärendruck nur etwa $^1/_2$ cm, war somit ganz anderer Ordnung als die freie Bahn der gewöhnlichen Molecüle.

Ueber die Elektricitätsträger haben sich somit zwei wichtige Punkte ergeben, 1) dafs sie dieselben sind, welcher Art auch das Gas sein mag, durch welches die Entladung hindurchgeht; 2) dafs ihre mittlere, freie Bahn von nichts anderem abhängt, als von der Dichte des von den Strahlen durchsetzten Mediums.

Die einfachste Erklärung für die Eigenschaften dieser Träger findet Herr Thomson in der Anschauung, dafs die Atome der chemischen Elemente aus einfacheren Atomen einer unbekannten Ursubstanz X zusammengesetzt sind. Wenn in dem sehr intensiven, elektrischen Felde an den Kathoden die Gasmolecüle dissociirt und zerfällt werden nicht in die gewöhnlichen, chemischen Atome, sondern in diese Uratome, welche „Körperchen“ (corpuscles) heifsen mögen, und wenn diese Körperchen, mit Elektricität geladen, von der Kathode fortgeschleudert werden, so müssen sie sich verhalten wie die Kathodenstrahlen. Sie werden offenbar einen Werth für m/e geben, der unabhängig ist von der Natur des Gases und von dessen Druck; denn die Träger sind dieselben, welches Gas auch vorliegen mag, und ihr mittlerer, freier Weg wird nur von der Dichte des Mediums abhängen, durch welches sie hindurchgehen, weil die Molekeln dieses Mediums ja aus einer Anzahl dieser Körperchen bestehen, welche durch beträchtliche Zwischenräume von einander getrennt sind; die mittlere, freie Bahn zwischen den Körperchen, deren Collisionen das Phosphorescenzlicht erzeugt, wird daher von der Dichte des Mediums abhängen.

„Nach dieser Anschauung haben wir in den Kathodenstrahlen Materie in einem neuen Zustande vor uns, in dem die Zertheilung der Materie viel weiter getrieben ist, als in dem gewöhnlichen, gasförmigen Zustande, in welchem alle Materie — d. h. alle Materie, die aus verschiedenen Quellen, vom Wasserstoff, Sauerstoff u. s. w. stammt — ein und derselben Art ist; und diese Materie ist der Stoff, aus dem alle chemischen Elemente aufgebaut sind.“ Die Menge dieser Materie, die durch Dissociation an der Kathode entsteht, ist so gering, dafs eine chemische Untersuchung ihrer Eigenschaften ausgeschlossen ist. Herr Thomson berechnet, dafs, wenn er einen Versuch Tag und Nacht ein ganzes Jahr hindurch fortsetzen würde, er im ganzen etwa 0,000003 g dieses Stoffes erhalten würde.

Die Kleinheit von m/e ist aber nicht allein durch die Kleinheit von m, sondern auch durch die Gröfse von e bedingt. Herr Thomson folgert aus der specifischen Inductionscapacität der Gase, welche nach den Messungen eine additive Eigenschaft ist, dafs die Ladung der Körperchen verhältnifsmäfsig grofs sein mufs im Vergleich zu der von den Ionen bei der Elektrolyse fortgeführten Ladung. Er geht ferner auf die Frage der Configuration der Atome ein, für welche, da sie aus einer Anzahl von mit Elektricität geladenen Uratomen zusammengesetzt sind, ein stabiles Gleichgewicht berechnet werden könnte. Ihre mathematische Berechnung bietet freilich noch zu viel Schwierigkeit; aber eine ungefähre Anschauung geben die Modelle, welche Mayer über schwimmende, kleine Magnete unter dem Einflufs eines kräftigen, grofsen Magneten gegeben.

Die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen hängt von der Potentialdifferenz zwischen Kathode und Anode ab, die ihrerseits eine Function des Gasdruckes ist; mit gesteigerter Verdünnung wächst die Geschwindigkeit. Nach den obigen Messungen betrug bei allen Drucken die Geschwindigkeit mehr als 10^9 cm pro Secunde; sie übertrifft also ganz bedeutend die Werthe, die Verf. in einer früheren Messung der Phosphorescenzerscheinungen gefunden hatte (Rdsch. 1894, IX, 640); aber diese Methode war zweifellos unzulänglich.

Zum Schlufs beschreibt Verf. noch einige Versuche mit Elektroden aus verschiedenem Material; die hauptsächlichsten wurden mit Aluminiumelektroden und nur wenige mit Elektroden aus Eisen oder Platin angestellt. Wie bereits erwähnt, war m/e stets gleich, aber das Aussehen der Entladung änderte sich, und wie die Messungen lehrten, auch die Potentialdifferenz zwischen Kathode und Anode bei gleichem Druck. Es wurden daher Versuche mit noch anderen Kathoden, und zwar mit Blei, Zinn, Kupfer, Quecksilber, Natriumamalgam und Silberchlorid angestellt. In einer Röhre waren drei Kathoden aus verschiedenen Metallplatten ihren bezw. Anoden aus Platindraht gegenüber gestellt und die Potentialdifferenzen der entsprechenden Elektrodenpaare gemessen. Welche Differenzen hier vorkommen können, zeigen folgende Zahlenbeispiele: Die Kathode aus Aluminium gab eine Potentialdifferenz von 1800 Volt, die aus Blei 2100 V, aus Zinn 2400 V, aus Kupfer 2600 V, aus Eisen 2900 V, während Natriumamalgam und Silberchlorid kleinere Werthe als Aluminium zeigten. Diese Werthe änderten sich aber oft so plötzlich bei ein und demselben Metall, dafs hierbei höchst wahrscheinlich die absorbirten Gase eine Rolle spielen.

W. Dames: Ueber Brustbein, Schulter- und Beckengürtel der Archaeopteryx. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1897.)

Bekanntlich sind bisher nur ganz vereinzelt Reste dieses ältesten, bisher bekannten Vogels gefunden, welcher der Jurazeit entstammt und noch in auffallender Weise Merkmale der Reptilien besitzt. Nachdem zuerst der Abdruck einer einzelnen Feder in den lithographischen Kalken des obersten Jura gefunden worden war, wurde später ein ziemlich gut erhaltenes Skelet entdeckt, welches nach England verkauft wurde. Vor einem Jahrzehnt etwa fand sich dann ein zweites, besser erhaltenes Skelet, das durch das Einspringen von Siemens für Deutschland gerettet und später von Preufsen für einige 20000 Mark angekauft wurde. Dieses Skelet ist

seinerzeit vom Verf. eingehend untersucht und beschrieben worden; doch liefsen sich damals Brustbein, Schulter- und Beckengürtel leider nicht in genügender Weise erkennen. Durch sorgfältiges Herausarbeiten aus dem Gestein ist dies nun aber ermöglicht worden, so dafs der Verf. die Ergebnisse seiner erneuten Untersuchungen an diesen Skelettheilen jetzt veröffentlichen kann.

Die Kenntnifs des Extremitätengürtels ist von ganz besonderer Bedeutung für unsere Auffassung von der Stellung der Archaeopteryx; denn wenn die Flugvögel von Thieren abstammen, welche ursprünglich das Flugvermögen nicht besafsen, so mufs natürlich eine solche Erwerbung zunächst in der zum Flugorgan ausgebildeten Vorderextremität sich ausgeprägt haben, während gleichzeitig auch die Hinterextremität sich umwandeln mufste, weil nun auf diese allein das Gleichgewicht des Körpers sich zu stützen hatte.

Der Verf. hat bereits in seiner ersten Abhandlung die Ansicht vertreten, dafs Archaeopteryx nicht etwa eine Uebergangsform zwischen Vögeln und Reptilien sei, sondern dafs in ihr ein echter Vogel vorliege, welcher jedoch noch eine ganze Reihe von Merkmalen der Reptilien bewahrt habe. Auch diese erneute Untersuchung bestätigt das frühere Urtheil des Verf.: Archaeopteryx steht bereits weit ab von der Stelle, an welcher sich die Vögel von den Sauropsiden abgezweigt haben. Nicht, wie Pawlow und Menzbier wollen, ein mifslungener Versuch der Natur, nicht ein der Vervollkommnung unfähiger Vogel ist die Archaeopteryx. Sie zeigt vielmehr an ihrem Skelet nur ein buntes Gemisch verschiedener Ausbildungsstadien einzelner Körpertheile. Alle Merkmale derselben nämlich sind, wie Verf. will, nicht etwa durch einen Vergleich mit Reptilien zu erklären, sondern in ungezwungener Weise durch einen solchen mit verschiedenen Entwickelungsstadien lebender Vögel. Hand und Schwanz zeigen embryonale Merkmale der lebenden Vögel; Brustbein und Becken solche jugendlicher Vögel; Scapula, Caracoïd und Hinterextremität verhalten sich wie bei erwachsenen Vögeln, während die Bezahnung überhaupt den vortertiären Vögeln eigen war. Leider ist die Frage, ob das Brustbein eine Carina gehabt habe, wie die heutigen Flugvögel, noch nicht endgültig lösbar gewesen. Es scheint eine Carina zu fehlen; unmöglich wäre es indessen nicht, dafs doch eine solche Bildung, die ja zur Anheftung der gewaltigen Flugmuskeln der Vögel so nöthig ist, bereits hier vorhanden gewesen wäre. Jedenfalls besafs Archaeopteryx eine Verdickung des Brustbeines an dieser Stelle, also wenigstens den leisen Anfang einer Carina. Branco.

C. Schröter: Die Schwebeflora unserer Seen (Das Phytoplankton). (Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1897, Bd. XCIX.)

„Nachdem die moderne Biologie lange Jahre unter dem Zeichen der Meeresforschung gestanden, wandte sich in den letzten Jahrzehnten das Interesse vieler Naturforscher den Binnenseen zu. Früher hatte man die Seen gleichsam als Lücken im Festlandsleben betrachtet; jetzt begann man, sie als biologische Sonderbezirke mit eigener Flora und Fauna aufzufassen, als Mikrokosmen, die ihre besondere Welt beherbergen. Die Seenkunde oder „Limnologie“ entwickelte sich bald zu einem angesehenen und ausgedehnten Wissenszweig. Es ist in der That eine interessante Aufgabe für den Biologen, die Lebensgemeinschaft eines so gut abgegrenzten und so scharf charakterisirten Bezirkes, wie ihn der See bietet, in ihrer Zusammensetzung und ihrer Abhängigkeit von äusseren Bedingungen zu studiren.“

Mit diesen Worten leitet Herr Schröter die uns vorliegende Schrift ein, in der er zuerst die Begriffe „See“, „Seeflora“ und „Phytoplankton“ in anziehender Weise erläutert, um sich sodann einer genaueren Schilderung der Lebensbedingungen und der Zusammensetzung des letzteren zuzuwenden. Das hohe Interesse des Gegenstandes rechtfertigt ein etwas näheres Eingehen auf seine Ausführungen.

Zur Seeflora im engeren Sinne, die als biologischer Begriff eine Unterabtheilung der „Wasserflora“ darstellt, rechnet Verf. mit Brand nur die im ständig überschwemmten Gebiet des Sees lebenden Sumpf- und Wasserpflanzen. Dabei ist zum ständig überschwemmten Gebiet auch die dem Wasserrande folgende „Spritzzone“ einzurechnen, die ja auch stets vom See her durchfeuchtet ist.

Dieses Gebiet der Seeflora zerfällt nach F. A. Forel in drei Regionen, die durch ihre Lebensbedingungen und ihre Vegetation sich scharf unterscheiden: die Ufer- oder Litoralregion (d. h. die Seichtgründe des Ufers bis zur Grenze des höheren Pflanzenwuchses), die Tiefenregion (den Boden mit seinen Mikrophyten von der Grenze der Uferregion an abwärts umfassend) und die limnetische Region oder das offene Wasser, die (im Meere als pelagische Region bezeichnet) aus der ganzen, freien Wasserfläche besteht. Forel will nur die Wassermasse über der Tiefenregion, also mit Ausschlufs des Uferwassers, als „pelagische“ Region bezeichnet wissen, und auch Haeckel unterscheidet ein „neritisches“ oder Küstenplankton; die Beobachtungen von Zacharias am Plöner See, Francé am Plattensee, Bachmann am Vierwaldstätter See (mündliche Mittheilung), Asper, Heuscher und vom Verfasser am Züricher See zeigen aber keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Bewohnern des Uferwassers und den anderen, abgesehen von der selbstverständlichen Beimischung von Litoralformen.

Die gesammte Seeflora zerfällt in drei nach Standort, Lebensweise und Anpassungserscheinungen verschiedene Pflanzengesellschaften, nämlich: 1. Das Phyto-Benthos oder die Bodenflora, 2. das Pleuston[1]) oder die Schwimmflora, 3. das Phyto-

[1]) Diesen Ausdruck führt Verf. neu ein, weil „Nekton“ von Haeckel schon für die activ schwimmenden Organismen gebraucht wird.

Plankton oder die Schwebeflora. Die Bodenflora besteht aus allen an den Boden gebundenen Seepflanzen. Ihre Bestandtheile leben entweder in dem Boden, dem Wasser und der Luft zugleich (emers) oder nur im Boden und Wasser (submers). Das Pleuston besteht aus allen auf der Oberfläche des Wassers frei schwimmenden, mit Anpassungen an das Luftleben versehenen Pflanzen; diese leben also in Wasser und Luft (Lemna, Hydrocharis, Pistia, Trianea). Die ebenfalls an der Oberfläche schwimmenden, aber rein an das Wasserleben angepafsten Algen der Wasserblüthe gehören nicht hierher, sondern zum Plankton. Das Plankton umfafst die Gesammtheit der in Seewasser untergetaucht schwebenden, lebenden Organismen, deren Eigenbewegung gegenüber den Wellen und den Strömungen des Wassers machtlos ist, also alle passiv vom Wasser bewegten, lebenden Organismen. Die pflanzlichen Bestandtheile des Planktons bilden das Phytoplankton, im Meer das pelagische, im See das limnetische Phytoplankton.

Für die einzelnen Planktonwesen führt Verf. den Ausdruck Planktonten ein; die pflanzlichen Planktonten nennt er Planktophyten, die thierischen Planktozoen. Als eulimnetisch bezeichnet Verf. mit Pavesi und Apstein diejenigen Planktophyten, die vorzugsweise im offenen Seewasser leben, dort sich vermehren und das Maximum ihrer Entfaltung erreichen. Daneben finden sich solche, die ebenso häufig in der Litoralzone als Bestandtheile der festsitzenden Bodenflora vorkommen; sie werden (nach Kirchner) bentholimnetisch genannt. Endlich mischen sich vereinzelt solche bei, die ihren ausschliefslichen Standort in der Bodenflora haben und nur vereinzelt losgerissen dem Plankton sich beimischen: die tycholimnetischen Planktonten (Pavesi); „erratische“ nach Forel. Zu diesen zufällig planktonischen Organismen möchte Herr Schröter auch die „Algenwatten“ rechnen, die im Frühjahr beim Beginn der Vegetation vom Grunde sich losreifsen und an der Oberfläche treiben. Sie verdanken ihren Auftrieb den infolge der Assimilation sich entwickelnden Sauerstoffbläschen.

Als passives Plankton können diejenigen Organismen bezeichnet werden, die auf anderen, selbstständigen, planktonischen Pflanzen festsitzen, wie namentlich Kieselalgen, Acineten und Vorticellen; als Pseudoplankton diejenigen kleinen Pflanzen und Thiere (oder Theile von solchen), die abgestorben oder bald absterbend ins Wasser gerathen und sich dort planktonisch herumtreiben; als parasitäres Plankton die Schmarotzer der Planktonten. Eine eigenthümliche Form des Planktons endlich bilden die nach Maurizio in jedem Tagwasser vorkommenden Sporen der Wasserpilze (einiger Peronosporeen und der Saprolegniaceen), die sich oft auf Fischen und Fischeiern zu verderbenbringenden Parasiten entwickeln, aber auch auf in Wasser schwimmenden Pollenkörnern zahlreicher Pflanzen leben und fructificiren können. Diese Organismen können nach Haeckel als meroplanktonisch bezeichnet werden, da sie nur in einem Theile ihres Lebens, nämlich als Spore, zum Plankton gehören.

Nach ihrer Ernährungsweise lassen sich die Planktonten in zwei grofse Gruppen theilen: solche, die wie Pflanzen assimiliren können (autotrophe Organismen, Nährstoffmehrer), und solche, die dies nicht vermögen (allotrophe Organismen, Nährstoffzehrer). Letztere ernähren sich entweder animalisch („fressen“ feste, organische Stoffe), oder saprophytisch (nehmen nur gelöste, organische Stoffe auf) oder endlich parasitisch.

Die Bestandtheile des eulimnetischen Phytoplanktons, d. h. die echten Schwebepflanzen, gehören folgenden Pflanzengruppen an:

1. Bacterien oder Spaltpilze.
2. Cyanophyceen oder Blaugrünalgen (Schizophyceen oder Spaltalgen, Phycochromaceen).
3. Dinoflagellaten oder Geifselalgen (Peridineen).
4. Diatomaceen oder Kieselalgen.
5. Chlorophyceen oder Grünalgen.
6. Anthophyten oder Blüthenpflanzen.

Auf die vom Verf. gegebene, durch Abbildungen erläuterte Einzelbesprechung dieser Abtheilungen kann hier nicht eingegangen werden. Wir wenden uns vielmehr sogleich zur Erörterung der allgemeinen Verbreitungsverhältnisse und der Anpassungserscheinungen des Phytoplanktons.

Es giebt eine Anzahl von Kosmopoliten unter den Planktophyten: die Diatomaceen Asterionella formosa und gracillima, in Europa und Amerika in den meisten untersuchten Seen vorkommend; ebenso die Diatomacee Fragilaria crotonensis, die Spaltalge Clathrocystis aeruginosa und die Peridinee Ceratium hirundinella (in den meisten europäischen Seen, im Himalaya und in Nordamerika). Im Gegensatz dazu stehen die nur local auftretenden Planktonten: die Spaltalge Gloeotrichia echinulata (Plönsee und einige benachbarte Seen) und die Diatomacee Cyclotella bodanica (Bodensee, Genfersee). Als mit marinen Formen nahe verwandt sind die Diatomaceen Rhizosolenia und Atheya besonders interessant. Mit Bütschli zweifelt Verfasser an dem mehrfach behaupteten Vorkommen mariner Peridineen im Süfswasser.

Durch zahlreiche Beobachtungen ist festgestellt, dafs verschiedene Theile desselben Sees gleichzeitig ganz verschiedenes Plankton aufweisen können. Die planktonische Verbreitungseinheit ist also nicht der See, sondern der Seebezirk.

Ueber die Verbreitung nach der Tiefe liegen zu wenige Beobachtungen vor, um darauf Schlüsse zu bauen. Erwähnt sei, dass Heuscher im inneren Becken des Zürichsees bei Zürich die Beobachtung machte, dafs bis zu 10 m Tiefe die Planktonmenge ziemlich gleich blieb; von da an machte sich eine allmälige, von 25 bis 30 m an abwärts eine rasche Abnahme geltend. Apstein fand für holsteinsche Seen, dafs in der Oberflächenschicht von 0 bis 2 m Tiefe stets mehr Material vorhanden ist als in irgend einer darunter befindlichen. Die Zählungen für die

einzelnen Organismen ergaben, dafs das Ueberwiegen des Planktons an der Oberfläche hauptsächlich durch Diatomaceen und Chroococcaceen, also lichtsuchende Algen, verursacht wird, für einzelne Seen auch durch Dinobryon.

Alle bisher daraufhin untersuchten Planktonpflanzen zeigen einen Wechsel in ihrem Auftreten nach den Jahreszeiten. Doch grünt die Planktonwiese das ganze Jahr. Vorwiegend bilden Diatomaceen die Winterflora des Planktons, aber auch einzelne Grün- und Blaualgen, local auch Peridineen, sind das ganze Jahr zu treffen. Die meisten Maxima fallen in die Monate Mai bis August. Eine Reihe von Arten verschwindet während der kälteren Monate; für Ceratium hirundinella, die meisten Blaualgen und einige Grünalgen ist die Existenz von Dauerformen (Sporen, Cysten) nachgewiesen, in denen sie auf dem Grunde überwintern.

Bei einigen Planktophyten wechselt nicht nur die Menge, sondern auch die Form der Individuen im Laufe eines Jahres. Das kann auf zweierlei Weise zustande kommen: 1. Die successiven, aus einander hervorgehenden Generationen verändern allmälig alle ihre Form, so dafs im Herbste eine andere Form herrscht als im Frühling (Saisondimorphismus). 2. Es tritt im Frühling eine Form *a* auf; sie tritt allmälig unter Bildung von Dauerformen vom Schauplatze ab und wird durch eine zweite Form *b* abgelöst, die sich aus Dauerformen neu entwickelt. Es kämen also hier neben einander mehrere constante Rassen vor („Saisonrassenbildung"). Für die bis jetzt bekannten Fälle solchen Formwechsels bei Planktophyten (Ceratium hirundinella und Tabellaria fenestrata) ist die Frage noch nicht entschieden, ob Saisondimorphismus oder Rassenbildung vorliegt.

Der Planktonertrag wechselt ausserordentlich; er beträgt im reichsten der untersuchten Seen beinahe das 300fache des Ertrages vom ärmsten. Im allgemeinen ist er um so reicher, je kleiner und je seichter ein See ist. Die Maximalbeträge der Planktonmenge werden meist durch Ueberwuchern einer Organismenart hervorgebracht (wasserblüthebildender Spaltalgen oder Diatomeen, Ceratien oder Dinobryen), die meist zu den Nährstofferzeugern gehört.

Die Berechnungen, die auf grund eines am 19. Mai 1896 im „innneren Seebecken" bei Zürich ausgeführten Planktonzuges angestellt wurden, ergaben, dafs 1 ha Seefläche einer Planktonmenge von mindestens 430 kg = 4,3 Metercentner Trockensubstanz entsprach; davon waren 1,86 Metercentner organische Substanz und 2,44 Metercentner Asche, vorzugsweise Kieselsäure.

Die Trockensubstanz dieser Planktonmenge entspricht nach der Berechnung des Verfassers etwa derjenigen einer dem „inneren Seebecken" an Gröfse gleichkommenden, üppigen, dichtberasten, blumengeschmückten Alpenwiese mit einer durchschnittlichen Rasenhöhe von ca. 20 cm. Um alles Plankton des inneren Seebeckens in getrocknetem Zustande fortzuschaffen, hätte es am 19. Mai 1896 81 vollgeladener Heuwagen, oder eines Güterzuges von sieben schwer beladenen Wagen bedurft.

Die Trockensubstanz enthielt nach den Untersuchungen des Herrn Winterstein 2,44 Proc. Stickstoff, die Gesammtmenge also 17,08 Kilocentner, und, als Kunstdünger berechnet, einen Geldwerth von 1708 Fr. (nach Mittheil. von Herrn Grete). Die gesammte Kieselsäure, welche die Milliarden von Kieselpanzern zusammensetzte, würde einen Quarzblock von 2,255 m im Geviert darstellen, der ein Gewicht von 303,8 Metercentnern besitzt.

Trotz der geringen Zahl der bis jetzt bekannten, eulimnetischen Planktonten, die hundert kaum übersteigen dürfte, ist doch in verschiedenen, relativ nahe bei einander gelegenen Seebecken die Zusammensetzung des Planktons oft sehr different. Apstein hat versucht, zwei Seentypen zu unterscheiden, Chroococcaceen-Seen mit reichem Plankton, und Dinobryon-Seen mit armem Plankton. Eine derartige Gruppirung, so richtig sie für kleinere Gebiete sein mag, kann in allgemein gültiger Weise erst an der Hand eines viel umfassenderen Materials durchgeführt werden; sie ist jetzt noch verfrüht.

Um die ihnen am besten zusagende Tiefenschicht aufsuchen und sich in derselben erhalten zu können, müssen die Planktophyten Einrichtungen besitzen, sich schwebend zu erhalten, sie müssen Auftrieb und Schwebevorrichtungen haben. Denn das specifische Gewicht der Cellulose und des Protoplasmas ist gröfser als das des Wassers, und um nicht zu sinken, mufs die Pflanze ihr specifisches Gewicht durch besondere Mittel zu verringern trachten. Die Kleinheit hilft dazu; im allgemeinen wird ein kleiner Körper leichter schweben als ein grofser vom gleichen specifischen Gewicht; aber die Kleinheit allein thuts nicht, denn selbst die kleinsten unter den Planktophyten, die Bacterien, sinken in ruhigem Wasser allmälig zu Boden, obgleich ihr Durchmesser oft nur $^1/_{1000}$ mm und ihr specifisches Gewicht 1,065 beträgt.

Es müssen also besondere Schwebemittel da sein. Als solche sind zu betrachten: 1. Die active Beweglichkeit der Peridineen und Volvocaceen: Es ist anzunehmen, dafs die Geschwindigkeit dieser Bewegung (bei Pandorina morum zu 6 mm pro Minute bestimmt) ausreicht, um dem ja jedenfalls sehr langsamen Sinken das Gleichgewicht zu halten, um so mehr, als meistens noch ein Fettgehalt die Schwebefähigkeit erhöht. 2. Die Gasvacuolen der Wasserblüthe bildenden Cyanophyceen. 3. Die Fettausscheidungen im Innern der Zelle bei den Planktondiatomaceen und Peridineen, in der die Kolonie umgebenden Gallerte bei Botryococcus. 4. Die Volumvergrösserung, Complication der Oberfläche und dadurch bedingte Vermehrung des Widerstandes beim Sinken. Es kann dieselbe erreicht werden: a) durch Bildung von langen Fortsätzen, wie bei den Diatomaceen Stephanodiscus, Atheya, Rhizosolenia; ein einziges, langes Stäbchen stellt Synedra delicatissima vor, deren Schwebefähigkeit sehr grofs ist; nach mehrtägigem Stehen, als alle anderen Diatomaceen

längst gesunken waren, fand sie sich noch schwebend. Die Stäbchen standen dabei aufrecht im Wasser (in einem Reagenzgläschen). b) Durch Bildung von Kolonien, indem die durch Theilung aus einander hervorgehenden Individuen verbunden bleiben. Hier sind folgende Formen zu unterscheiden.

α) Bandbildung finden wir bei den Fragilarien; es werden oft Bänder von mehreren Millimetern Länge gebildet. Durch spiralige Drehung wird der Reibungswiderstand im Wasser vermehrt; bei Fragilaria crotonensis wird aufserdem jedes einzelne Individuum oft spiralig gedreht; das entspricht einer weiteren Vergrösserung des Reibungswiderstandes.

β) Fadenbildung, Erzeugung langer, gerader, oder meist etwas gebogener Fäden durch Verbundenbleiben der Individuen, zeigen Melosira und Cyclotella melosiroides. Bei letzterer ist diese Erscheinung besonders deshalb auffallend, weil die Gattung sonst keine Fäden bildet, sondern die Individuen einzeln bleiben.

γ) Kolonien mit Gallertausscheidung bildet ebenfalls Cyclotella, wobei die Kolonie bald scheibenförmig ist (im Bodensee), bald ein kurzes Fadenstück aus vier weit getrennten Individuen darstellt (Zürichsee). Auch hier ist die Kolonienbildung als Anpassungserscheinung aufzufassen, da die Cyclotellen sonst eine derartige Vereinigung nicht zeigen.

Es möge noch erwähnt werden, dafs die Kolonienbildung auch noch einen anderen Vortheil bringt; sie ist ein Schutz gegen Thierfrafs.

Zweifellos sind viele dieser Schwebevorrichtungen nicht als Anpassungen an das Planktonleben entstanden, sondern fanden sich schon vorher bei der betreffenden Pflanze; sie ermöglichten es ihr, sich als Plankton zu entwickeln, und die Eigenschaft wurde dann weiter ausgebildet. Kolonien bilden auch viele benthonische Algen; Fetttropfen sieht man bei den meisten Diatomaceen, active Beweglichkeit kommt auch bei Litoralformen vor. Doch genügt das Vorhandensein einer solchen Eigenschaft nicht, um eine Alge planktonisch werden zu lassen; so sind z. B. Gallertkolonien bildende Engonema nie planktonisch! Die Gasvacuolen der Wasserblüthe-Algen, die Kolonien der Cyclotella und die fetthaltige Gallerte von Botryococcus sind dagegen bis jetzt nur planktonisch gefundene Eigenschaften. F. M.

E. C. Pickering: Spectrum eines Meteors. (Astronom. Nachr. 1897, Nr. 3461.)

Ueber die Spectra von Sternschnuppen und von Meteoren war bisher nichts zuverlässiges bekannt. Die wenigen vorhandenen Spectralbeobachtungen dieser Augenblickserscheinungen sind in gröfster Hast gemacht, so dafs auf die Identificirung von Linien kein Gewicht zu legen ist. Wenn es z. B. heifst, man habe die Natriumlinie gesehen, so bleibt immer noch die Möglichkeit, vielleicht sogar die Wahrscheinlichkeit, dafs es die Heliumlinie D_3 gewesen ist.

Am 18. Juni 1897 ist nunmehr zum erstenmale eine erfolgreiche Aufnahme des Spectrums eines hellen Meteors auf der astronomischen Station zu Arequiba in Peru gelungen. Dasselbe zog durch das Gesichtsfeld des nach dem Sternbild „Teleskop“ gerichteten 8zöll. Bache-Fernrohres, das mit vorgesetztem Objectivprisma zu Spectralaufnahmen des südlichen Sternhimmels benutzt wird (Rdsch. 1897, XII, 626). Das Spectrum besteht aus sechs hellen Linien, deren Intensitäten auf der Bahnstrecke Veränderungen erlitten, ein Zeichen, dafs auch das Licht des Meteors wechselte. Die Wellenlängen dieser Linien sind ungefähr 395,4, 412,1, 419,5, 434,4, 463,6 und 485,7 $\mu\mu$, die relativen Intensitäten werden durch die Zahlen 40, 100, 2, 13, 10 und 10 ausgedrückt. Vier dieser Linien sind höchst wahrscheinlich mit den Wasserstofflinien $H\varepsilon$ (397,0), $H\delta$ (410,2), $H\gamma$ (434,1) und $H\beta$ (486,2) identisch. Ob die übrigen beiden Linien wirklich, wie Herr Pickering meint, mit hellen Bändern in den Spectren der Sterne vom V. Typus zusammenfallen, mufs als unentschieden betrachtet werden.

„Unter den Wasserstofflinien ist, wie man sieht, $H\delta$ am intensivsten. Das gleiche ist im Spectrum von o Ceti (Mira) und vielen anderen, langperiodischen Veränderlichen, indessen nicht bei allen derartigen Sternen der Fall; bei einigen sind $H\delta$ und $H\gamma$ gleich stark, bei anderen ist $H\gamma$ die stärkere Linie. Im photographischen Spectrum von γ Cassiopeiae und anderen Sternen des I. Typus mit hellen Wasserstofflinien besitzt $H\beta$ die gröfste Intensität, wogegen bei P Cygni und η Argûs $H\beta$, $H\gamma$ und $H\delta$ gleich stark sind.“ Selbstverständlich werden diese Intensitätsverhältnisse in Beziehung stehen zu der Temperatur und Dichte der Atmosphären dieser Sterne. Ob mehr als eine äufserliche Aehnlichkeit des Meteorspectrums mit diesen Sternspectren besteht, läfst sich nicht entscheiden.

Interessant wäre es, etwas über das Verhalten des continuirlichen Spectrums des Meteors vom 18. Juni zu erfahren. Da Herr Pickering hierüber gar nichts mittheilt, könnte man vermuthen, dafs nur helle Linien vorhanden waren. In diesem Falle könnte das Meteor schwerlich aus fester Substanz bestanden haben.

A. Berberich.

Mathias Cantor: Ueber die Geschwindigkeit reagirender Gasmolecüle. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 482.)

Nach den Anschauungen der kinetischen Gastheorie rührt der Druck, welchen ein Gas auf eine feste Wand ausübt, von den Stöfsen der Gasmolecüle her. Bei Berechnung dieses Druckes wird vorausgesetzt, dafs alle auf die Wand auftreffenden Molecüle von dieser wieder zurückgeworfen werden, eine Voraussetzung, die jedoch nicht mehr zutrifft, wenn die Wand das Gas absorbirt oder chemisch bindet. Daher müssen für die Drucke, welche dasselbe Gas unter sonst gleichen Bedingungen auf eine absorbirende und auf eine indifferente Fläche ausübt, verschiedene Werthe sich ergeben. Durch die Veränderung der Geschwindigkeitsvertheilung der Molecüle infolge der Absorption wird die Berechnung dieser Druckdifferenz sehr erschwert, wenn aber das Gas an der absorbirenden Wand beständig erneuert wird, so ist diese Vertheilung der Geschwindigkeiten eine ganz bestimmte.

Dafs bei der Absorption von den aufprallenden Molecülen ein Theil festgehalten wird, ein anderer nicht, wird zweifellos durch den Bewegungszustand der Molecüle begründet sein, und es werden nur solche Molecüle festgehalten, deren Energie innerhalb bestimmter Grenzen gelegen ist, während allen anderen Molecülen gegenüber die Wand sich indifferent verhalten wird. Wie ihre Gesammtenergie, mufs auch die fortschreitende Geschwindigkeit der von der absorbirenden Fläche festgehaltenen Molecüle innerhalb bestimmter Grenzen gelegen sein; dieselben werden nicht reflectirt und sie üben auf die absorbirende Wand nur den halben Druck aus, wie auf eine nicht absorbirende. Aus der Differenz der Drucke auf eine indifferente und auf eine absorbirende Fläche, und aus der von der Flächeneinheit

absorbirten Masse läfst sich die mittlere Geschwindigkeit der absorbirbaren Molecüle nach einer einfachen Formel berechnen.

Die Beobachtungen wurden zunächst an der Verbindung von Chlor mit Kupfer angestellt. Die Menge (μ), die in der Secunde pro Flächeneinheit absorbirt wurde, bestimmte Verf. durch Aufhängen eines dünnen Kupferbleches in Chlorgas und Beobachtung der Gewichtszunahme in 5 Minuten; dieselbe war anfangs beträchtlich gröfser als später, wo sie constant und $= 1/3\ 10^{-6}$ g gefunden wurde. Ein in Chlor gehängtes Glasplättchen zeigte keine merkliche Gewichtsänderung. Zur Bestimmung der Druckdifferenz wurde nun auf ein dünnes Deckglas ein Stück desselben Kupferbleches, an welchem die Absorption gemessen worden war, so gekittet, dafs die rechte Hälfte der Vorderseite und die linke Hälfte der Rückseite des Glases bedeckt waren. Letzteres wurde an einer empfindlichen Aufhängung befestigt und in Chlorgas gehängt; die ungleichen Drucke auf die beiden Flächenhälften erzeugten eine Drehung, die an einem angebrachten Spiegel beobachtet wurde; in Luft nahm das Glas seine Gleichgewichtslage an, die regelmäfsig vor und nach der Messung der Druckdifferenz bestimmt wurde.

Die mit zwei verschiedenen Aufhängungen ausgeführten Messungen haben nicht ganz von Störungen befreit werden können, indem sowohl in der Luft, als namentlich im Chlor unregelmäfsige Stöfse zu beobachten waren, die durch unvermeidliche Erschütterungen und Luftströmungen veranlafst sein können. Eine weitere Unsicherheit brachte die Bestimmung von μ mit sich wegen der Schwierigkeit einer genauen Flächenmessung. Die Beobachtungen konnten daher nicht zu genauen Messungen, wohl aber zur Schätzung des gesuchten Werthes führen, welche für die Geschwindigkeit des mit Kupfer reagirenden Chlormolecüls rund 70 m in der Secunde ergab.

„Indem so die Versuche darthun, dafs den Theilen eines scheinbar ruhenden Gases sehr bedeutende Geschwindigkeiten zukommen, wird durch sie ein experimenteller Nachweis für diese Grundvorstellung der kinetischen Theorie erbracht."

Dieselben Versuche wie mit Chlor wurden auch mit Dämpfen von Chlorammon angestellt. Die Gewichtszunahme erwies sich auch hier annähernd stationär und etwa von derselben Gröfse wie beim Chlor; die beobachteten Drehungen waren sehr bedeutend. Da aber der chemische Vorgang hierbei nicht mehr so einfach ist, hat Verf. zunächst die Discussion dieser Versuche unterlassen und meint, dafs vielleicht auf dem hier eingeschlagenen Wege ein Einblick in den Verlauf der chemischen Reactionen möglich sein werde.

J. J. van Biervliet: Die Asymmetrie der Sinnesorgane. (Bulletin de l'Académie royale belgique. 1897, Ser. 3, T. XXXIV, p. 326.)

Die alltägliche Erfahrung lehrt, dafs die beiden Hände des Menschen verschieden stark entwickelt sind, und dafs in der Regel die rechte Hand kräftiger ist als die linke; legt man auf jede Hand ein gleiches Gewicht, so erscheint gewöhnlich das auf der linken Hand ruhende schwerer als das der rechten Hand. Ob eine ähnliche Ungleichheit in der Schärfe der Sinnesorgane an beiden Seiten der Körpers existirt, darüber lehrt die Erfahrung nichts, und Herr van Biervliet suchte durch eine ausgedehnte Reihe genauer Messungen sich hierüber Aufschlufs zu verschaffen.

Die Versuche wurden an 120 Personen ausgeführt, unter denen die überwiegende Mehrzahl Studenten der Genter Universität waren, also intelligente, junge Leute im Alter von 18 bis 25 Jahren; die Versuchszeit war 4 bis 7 Uhr nachmittags, zu der sich gewöhnlich zwei bis drei Versuchspersonen gleichzeitig einfanden.

Die erste Versuchsreihe betraf die Muskelempfindlichkeit, welche in folgender Weise geprüft wurde. Die Versuchsperson trug bei aufgestütztem Ellenbogen an dem Zeigefinger jeder Hand mittels eines zwischen zweitem und drittem Gliede umgeschlungenen Metallfadens einen Behälter, der für die Versuchsperson unsichtbar mit verschiedenen Gewichten belastet wurde. Bei beiderseits gleichen Gewichten wurde stets ein Gewicht als schwerer bezeichnet als das andere; war das linke schwerer, so wurde die betreffende Person als Rechtshänder („Rechte") bezeichnet, im entgegengesetzten Falle als Linkshänder („Linke"). Bei dem „Rechte" wurde das Gewicht der rechten Seite constant gelassen, während das der linken Seite so lange um je 10 g erleichtert wurde, bis es ebenso schwer erschien wie das rechte. Dann wurde ein zweiter Versuch angestellt, bei dem man auf der linken Seite ein zu leichtes Gewicht auflegte und dasselbe so lange um 10 g vergröfserte, bis es ebenso schwer erschien wie das rechte. Aus drei aufsteigenden und drei absteigenden Versuchen wurde so das Mittel bestimmt für die Gewichte 500 g, 1000 g, 1500 g und 2000 g. Bei den „Linken" wurde das Gewicht der linken Seite unverändert gelassen und das der rechten Seite bis zur Gleichheit der Schätzung variirt. Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs unter 100 Personen 78 „rechte" und 22 „linke" waren und dafs die kräftigere Seite die schwächere ganz gleichmäfsig um $1/9$ übertraf.

Die zweite Reihe von Versuchen über die Gehörsempfindlichkeit wurde in folgender Weise angestellt. Zwei Vorrichtungen waren angefertigt, in denen man mittels elektrischer Auslösung je eine Metallkugel aus bekannter, einstellbarer Höhe auf eine Metallplatte fallen lassen konnte, und der Ton, den jeder erzeugte, dieselbe Stärke und nicht unterscheidbaren Klang besafs. Jeder Tonerreger stand in einem Kasten, aus dem eine Kautschukleitung zu dem rechten bezw. linken Ohre der zwischen beiden Kästen sitzenden Person leitete. Die Kugeln wurden beiderseits auf gleiche Höhe eingestellt und die Versuchsperson hörte stets auf der einen Seite besser, als auf der anderen. Auf der kräftigeren Seite wurde nun die Höhe, aus der die Kugel fällt, unverändert 30 cm gelassen und auf der anderen diese Höhe so lange vergröfsert, bis beide Töne gleich stark erschienen, wenn sie ohne Wissen der Versuchsperson in der Reihenfolge variirten. Nach der absteigenden Versuchsreihe wurde sodann bei derselben Person eine aufsteigende Reihe ausgeführt und so für jede das Mittel aus 6 Reihen genommen. Hierbei stellte sich wieder heraus, dafs unter 100 Individuen 78 Rechte und 22 Linke vorkommen, und dafs, wenn man die Hörschärfe des empfindlicheren, stärkeren Ohres mit 10 bezeichnet, die des anderen Ohres mit 9,1 bezeichnet werden mufs.

Bei der Untersuchung des Gesichtssinnes brauchte man sich nicht mehr auf relative Bestimmungen zu beschränken; hier waren absolute Messungen der Sehschärfe eines jeden einzelnen Auges ausführbar. Mittels der Snellenschen Tafeln wurde in bekannter Weise gemessen, in welcher Entfernung die kleinste Schrift mit dem rechten und mit dem linken Auge gelesen wurde. Auch hier wurde die leistungsfähigere Seite als Ausgangspunkt gewählt und die Messungen auf den beiden Augen abwechselnd in verschiedener Reihenfolge mit den erforderlichen Ruhepausen in auf- und absteigender Reihe ausgeführt. Auch hier zeigten 78 Rechte eine stärkere Sehschärfe des rechten Auges, 22 Linke ein Ueberwiegen des linken Auges, und wenn man die Sehschärfe des stärkeren Auges mit 10 bezeichnet, betrug die des schwächeren bei den Rechten 9,08 und bei den Linken 9,04.

Endlich sind noch Versuche über das Tastgefühl gemacht worden, und zwar gleichfalls mittels absoluter Messungen. An gleichen Hautstellen der beiden Körperhälften, auf dem Rücken der Hand, wurde die kleinste

Entfernung gemessen, in welcher zwei Spitzen, die gleichzeitig aufgesetzt werden, noch als zwei Berührungen empfunden werden. Auch diese Messungen wurden mit den nöthigen Vorsichtsmafsregeln in auf- und absteigender Reihenfolge gemacht und die Mittelwerthe der Versuchsperson bestimmt. Bezeichnet man wiederum die Schärfe des Tastgefühls der empfindlicheren Seite mit 10, so ergeben die Versuche für die Rechten die Empfindlichkeit der schwächeren Seite = 9,06 und für die Linken = 8,93.

Aus der Gesammtheit seiner 8600 Messungen glaubt Verf. folgende Schlüsse ableiten zu dürfen: 1. Es existirt eine Asymmetrie, die sich auf alle Sinnesorgane zu erstrecken scheint. Die rechte Seite ist bei der Mehrzahl der Menschen, die linke Seite bei der Minderzahl um etwa $^1/_9$ empfindlicher als die andere Seite. Dies wurde für den Muskelsinn, das Gesicht, Gehör und Tastgefühl festgestellt. 2. Es scheint, dafs das gewöhnlich angenommene Verhältnifs (2 Linke auf 98 Rechte) nicht exact ist. Verf. hat, ohne danach zu suchen, 22 Linke unter 100 Personen gefunden; er glaubt aber die Untersuchung über das Verhältnifs der Linken fortsetzen zu sollen, bis er mindestens 1000 Individuen geprüft hat. Die Constanz des durch die Versuche gefundenen Verhältnisses weist darauf hin, dafs die Ursache der Asymmetrie keine physiologische, eine Folge der ungleichen Uebung ist, sondern eine anatomische, die noch aufgesucht werden mufs.

W. A. Nagel: Ueber das Geschmacksorgan der Schmetterlinge. (Zool. Anz. 1897, Bd. XX, Nr. 543, S. 405.)

Aufgrund seiner vergleichenden Untersuchungen verschiedener Insectenordnungen vertritt der Verf. den Satz, dafs bei Insecten mit saugenden Mundtheilen die inneren (in der Mundhöhle befindlichen) Geschmacksorgane gegenüber den äufseren (am Zugang zur Mundhöhle befindlichen) zurücktreten, während bei den Insecten mit kauenden Mundwerkzeugen das umgekehrte der Fall ist. Danach mufste auch von den Schmetterlingen erwartet werden, dafs ein inneres Geschmacksorgan, wenn es überhaupt vorhanden war, nur eine schwache Entwickelung zeigen würde. Diese Vermuthung bestätigte sich, denn der Verf. fand bei der Untersuchung des Schmetterlingskopfes auf Schnitten in der Mundhöhle ein Geschmacksorgan, welches nur wenig entwickelt ist. Dasselbe liegt nicht wie bei den meisten Insecten an der dorsalen, sondern an der ventralen Wand der Mundhöhle. Hier ist jederseits eine Gruppe von 12 Geschmackskegeln vorhanden, die ungefähr so wie bei anderen Insecten gebildet sind. Sie zeigen eine Erhebung des Chitins und die darunter gelegene Durchbohrung desselben mit den darin befindlichen nervösen Elementen. Als äufseres Geschmacksorgan der Schmetterlinge sieht der Verf. die Zäpfchen am Rüsselende an. K.

L. Maquenne: Ueber das mittlere Moleculargewicht in den keimenden Samen. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 576.)

In einer Mittheilung über die Messung des osmotischen Druckes in keimenden Samen, zu dessen Bestimmung die Gefrierpunktserniedrigung ihres Saftes verwerthet wurde (vergl. Rdsch. 1897, XII, 76), hatte Herr Maquenne bereits angedeutet, dafs dieselbe Methode auch das mittlere Moleculargewicht der in diesen Säften enthaltenen, löslichen Substanzen ergeben werde, und dafs man hieraus Aufschlüsse werde erhalten können über die Umwandlungen der Bestandtheile während der normalen Entwickelung einer beliebigen Pflanze. Dieses Verfahren bietet den grofsen Vortheil, dafs man vorher die genaue Zusammensetzung der untersuchten Flüssigkeiten nicht zu kennen braucht, deren Ermittelung bekanntlich mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft ist. Ferner läfst sie sich leicht auf beliebige Entwickelungsstadien und auf jedes Organ der lebenden Pflanze anwenden, wie die nachstehenden Ermittelungen über einige keimende Samen zeigen.

Die Samen wurden in destillirtem Wasser gekeimt und nach einer bestimmten Zeit zerrieben und ausgedrückt; der so erhaltene Saft wurde dem Erfrieren ausgesetzt, sodann durch Filtriren und Eindampfen die Menge der löslichen Bestandtheile bestimmt. Aus diesen beiden Werthen (dem Gefrierpunkte und der Menge der löslichen Substanzen) wurde das Moleculargewicht berechnet, das ein einheitlicher, löslicher Körper haben müfste, um bei gleicher Gewichtsmenge denselben Gefrierpunkt zu ergeben; die so gefundene Zahl wurde „das mittlere Moleculargewicht" des Saftes genannt. Manchmal war der durch Auspressen gewonnene Saft zu zähe, um filtrirt werden zu können; er mufste dann mit destillirtem Wasser verdünnt und die Messungen mufsten an der verdünnten Lösung angestellt werden, was dem Resultat keinen Abbruch that, da Gefrierpunkt und Concentration sich gleichzeitig änderten.

Die Versuche wurden an (I) Roggen, (II) Erbsen und (III) weifser Lupine ausgeführt und vom Beginn der Keimung bis zu dem Moment fortgesetzt, wo die Reservestoffe erschöpft waren; ihr Resultat ist in nachstehender, kleinen Tabelle enthalten:

	Keimungsdauer	Gefrierpunkt	Trockengewicht	Moleculargewicht
I	8 Tage	— 0,115°	2,70 Proc.	445
	12 „	— 0,225	2,41 „	203
	30 „	— 0,31	2,72 „	167
II	8 „	— 0,71	10,53 „	306
	15 „	— 0,425	4,37 „	199
	40 „	— 0,55	3,23 „	112
III	15 „	— 0,46	5,61 „	239
	22 „	— 0,425	4,91 „	226
	40 „	— 0,42	3,02 „	137

Die Gefrierpunktserniedrigungen der vorstehenden Versuche sind kleiner als die in der früheren Arbeit über den osmotischen Druck in den keimenden Samen gefundenen, weil hier, wie bereits erwähnt, der ausgepreſste Saft verdünnt werden mufste; aber die entsprechenden Moleculargewichte sind sehr variabel, selbst bei einander sehr nahe stehenden Concentrationen; bei allen drei Samen nahmen sie ab mit der fortschreitenden Keimung. Hieraus mufs der Schlufs gezogen werden, dafs die Umwandlung der Reservestoffe in den keimenden Samen nicht, wie man bisher annahm, in einer einfachen Metamorphose der Stärke in Zucker und des Eiweifses in einfache Aminverbindungen besteht. Vielmehr ist anzunehmen, dafs das Löslichwerden der Reservestoffe ein progressives ist, dafs erst complicirte Verbindungen von noch hohem Moleculargewicht sich bilden, die in immer einfachere Verbindungen übergehen, deren Endglieder wahrscheinlich die Glucose und das Asparagin sind.

Die Analyse bestätigte übrigens diesen Schlufs, denn es war unmöglich, die geringste Spur von Glucose in den Erbsen- und Lupinensamen nach achttägiger Keimung nachzuweisen, obwohl sie dann schon bedeutende Mengen löslicher Substanz enthielten.

Diese Umwandlung ist übrigens das genaue Gegenstück zu den Vorgängen bei der Reifung, wie mittels derselben Methode ausgeführte Bestimmungen an jungem Getreide, kurz nach der Blüthe, zeigten; die Blätter verschiedenen Alters wurden gesondert untersucht, und man fand die mittleren Moleculargewichte der in ihrem Zellsaft gelösten Substanz: oben = 215, in der Mitte = 194, unten = 176; das heifst, das mittlere Moleculargewicht der löslichen Substanz wächst in dem Mafse, als sie sich dem Gipfel nähert, oder in dem Mafse, als sie sich der Form nähert, die sie definitiv in dem Samen behalten wird.

A. J. Ewart: Die Wirkungen der tropischen Insolation. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 439.)

Die Blätter der Tropengewächse vermögen, so lange es nicht an Wasserzufuhr mangelt und so lange die Transspiration die Pflanze kühl hält, den schädigenden Wirkungen des intensiven, tropischen Sonnenlichts Widerstand zu leisten. Diese Widerstandsfähigkeit kann auf verschiedenem Wege erzielt werden. Das gewöhnlichste, wenn auch am wenigsten erkennbare Mittel besteht vielleicht darin, dafs die Chlorophyllkörper eine andere Beschaffenheit erlangt haben, als die der Pflanzen, welche an schattigen Orten wachsen; hieran schliefsen sich dann auch noch Veränderungen in der Gestalt und Lage der chlorophyllführenden Palissadenzellen und in der Dicke, Gestalt und Transparenz der Epidermis und der Cuticula. Ein zweites wichtiges Schutzmittel ist das Zusammenfalten und Senken der Blätter oder Blättchen, wenn sie starker Belichtung ausgesetzt werden; und drittens mufs die Gegenwart eines rothen Pigmentes in den Blättern vieler Pflanzen sie bis zu einem gewissen Grade gegen die Wirkungen zu starker und zu langer Besonnung schützen. Bei einigen mehr oder weniger schattenliebenden, tropischen Pflanzen übt die verlängerte Einwirkung der senkrecht auffallenden Sonnenstrahlen einen deutlichen Einflufs auf die Assimilationsthätigkeit aus. Hierüber hat Herr Ewart während eines Aufenthaltes auf Java Versuche ausgeführt, wobei er die Bacterienmethode zum Nachweis der Anwesenheit oder Abwesenheit der Sauerstoffentwickelung, also der Assimilation, benutzte (vgl. Rdsch. 1896, XI, 589). Diese Versuche zeigen, dafs die volle und verlängerte Insolation zeitweise die Assimilationsthätigkeit unterbrechen kann. Ist die Unterbrechung vorübergehend, so wird sie im allgemeinen von nur geringer Farbenänderung begleitet; ist sie aber dauernd, so verfärben sich die Chlorophyllkörner und können vollständig gebleicht werden. Verschiedene Pflanzen zeigen sehr verschiedene Widerstandskraft; Schattenpflanzen erweisen sich als am wenigsten widerstandsfähig.

Eine Reihe von Beobachtungen hat Verf. sodann über die Bedeutung der paraheliotropischen Bewegungen[1]) und der rothen Laubfärbung als Schutzmittel gegen zu starke Besonnung angestellt, und unter Berücksichtigung der von anderen Forschern gewonnenen Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit mitgetheilt. Die activen Bewegungen lassen sich am besten an den beweglichen Blättern der Leguminosen wahrnehmen, wo die Gelenkpolster die beweglichen und reizempfänglichen Organe sind. Bei Mimosa pudica ist die Reizbarkeit sehr ausgesprochen und wohldifferenzirt, indem die Hauptgelenkpolster auf die Richtung des Lichtes in diaheliotropischem Sinne, die Gelenkpolster der Blättchen nur auf die Intensität des Lichtes, und dies bald paraheliotropisch (im intensiven Lichte), bald diaheliotropisch (im diffusen Tageslichte), bald nyktitropisch (s. Rdsch. 1897, XII, 559) (in sehr schwachem Lichte oder in Dunkelheit), reagiren. Das Gelenkpolster der Blättchen reagirt hauptsächlich auf die photochemischen Strahlen, die bei der Zersetzung des Chlorophylls am wirksamsten sind. — Das rothe Pigment wirkt in erster Linie als Schutzmittel gegen die stärker brechbaren Strahlen (grün und blau). Es hat auch eine schwache wärmeabsorbirende Kraft, die in einigen Fällen vielleicht von wesentlicher Bedeutung ist. (Vergl. hierzu die Untersuchungen Stahls, Rdsch. 1896, XI, 351.) F. M.

[1]) Darunter sind diejenigen Bewegungen zu verstehen, durch die das Blatt in die Richtung der Lichtstrahlen gestellt wird, während die zum Lichte senkrechte Stellung durch Diaheliotropismus bewirkt wird.

Literarisches.

G. Albrecht: Die Elektricität. 163 S. (Heilbronn 1897, Schröder u. Co.)

Der Verf. hat seinem Buche kein Vorwort gegeben, aus welchem der besondere Zweck desselben entnommen werden könnte, sondern nur ein „Motto“ aus einer Rede von Kundt (1891), welches besagt, dafs der Faradayschen Theorie der Elektricität die Zukunft gehört.

Dem Inhalte nach haben wir es mit einer kurzgefafsten Uebersicht über die Erscheinungen der Elektricität und des Magnetismus zu thun, welche sich an einen weiteren Leserkreis wendet. Mathematische Ausführungen sind gänzlich vermieden.

Eigenthümlich ist dabei die Anordnung des Stoffes. Auf die Lehre vom Magnetismus folgt unmittelbar die Besprechung der Induction. Der Verfasser geht von dem Verhalten bewegter Metallmassen in magnetischen Kraftfeldern aus und führt die dämpfende Einwirkung, welche sie dort erfahren, auf eine Erscheinung zurück, welche sich bei näherer Untersuchung als elektrischer Strom ergiebt. Derselbe wird erkannt und gemessen durch die ablenkende Wirkung auf eine Magnetnadel und durch seine magnetisirende Wirkung.

Hieran schliefsen sich die Wärmewirkungen elektrischer Ströme in den durchflossenen Leitern. Der Begriff des Widerstandes wird nicht unzweckmäfsig aus dem Lenz-Jouleschen Gesetz abgeleitet, nachdem die elektromotorische Kraft bereits durch die Inductionserscheinungen definirt worden ist, so dafs schon an dieser Stelle das Ohmsche Gesetz auseinandergesetzt werden kann. Auf die Besprechung der Elektrolyse folgen dann Polarisation, Accumulatoren und nun erst die galvanischen Elemente. Erst zum Schlufs kommt die Elektrostatik und eine kurze Uebersicht der Faradayschen Vorstellungen über das Wesen der Elektricität. Es ist nicht zu leugnen, dafs eine derartige Darstellung der Elektricitätslehre manche Vortheile vor der gebräuchlichen Anordnung hat. Für letztere ist allerdings anzuführen, dafs sie sich der historischen Entwickelung der elektrischen Entdeckungen vollständig anschliefst.

A. Oberbeck.

Max Schwarzmann: Reciproke Krystallformen und reciproke Krystallprojectionen. Mit 9 lithographirten Tafeln. (Leipzig 1897, S. Hirzel.)

Der Inhalt der 46 Seiten starken Schrift ist zum grofsen Theil mathematischer Natur, eine ausführliche Wiedergabe desselben an dieser Stelle verbietet sich daher von selbst, zumal da dies auch nur mit Hülfe zahlreicher Abbildungen möglich wäre. Andererseits bietet die Arbeit aber zu viel Anregungen für den Krystallographen, um sie hier unbesprochen zu lassen.

Denkt man sich um einen regulären Körper, z. B. das Oktaëder, in seiner Idealform eine Kugel beschrieben und an diese in den Eckpunkten des Krystalls Tangentialebenen gelegt, so bilden diese offenbar einen neuen Körper, welcher demselben krystallographischen Systeme angehört. Diesen so entstandenen Körper nennt Herr Schwarzmann reciprok zu dem der Kugel eingeschriebenen. Man sieht leicht, dafs zum Oktaëder der Würfel reciprok ist, zum Würfel das Oktaëder, zum Rhombendodekaëder die Combination von Würfel und Oktaëder. Nun liegen nicht bei allen regulären Körpern sämmtliche Ecken auf der umgeschriebenen Kugel, für diese Eckpunkte wird die Tangentialebene durch die Polarebene ersetzt. Für die anderen Systeme mufs der Begriff der Reciprocität noch dadurch erweitert werden, dafs anstelle der Kugel ein Ellipsoid tritt. Aus der Definition folgt ohne weiteres, dafs bei reciproken Körpern jeder Ecke des einen eine Fläche des anderen entspricht und umgekehrt, und dafs beide die gleiche Zahl von Kanten haben. Weitere Beziehungen zwischen reci-

proken Körpern und die Berechnung des einen aus dem anderen mögen im Original aufgesucht werden.

Reciproke Körper haben aber nicht nur mathematische, sondern auch physikalische Beziehungen zu einander, indem dem Wachsthumsmaximum des einen Körpers ein Wachsthumsminimum des anderen entspricht. Diese Beziehung läfst es nicht unwahrscheinlich erscheinen, dafs die weitere Untersuchung reciproker Körper zu Aufschlüssen über den Molecularaufbau führen kann.

Der zweite Theil der Arbeit beschäftigt sich mit einer neuen Art von Krystallprojection: „Man denke sich den Krystall in idealer Form entwickelt und um seinen Mittelpunkt eine Kugel beschrieben. Durch den Mittelpunkt des Krystalls und die Kanten desselben lege man alsdann Ebenen, welche die Kugel in gröfsten Kreisen schneiden. Werden diese nach der Methode der stereographischen Projection auf die Zeichenebene projicirt, so entsteht eine Projection des Krystalls, welche wir die „Flächenprojection“ nennen wollen.“ Diese Projectionsbilder sind recht anschaulich, da in ihnen, im Gegensatz zu anderen Projectionsmethoden, jedes Element des Krystalls durch ein Gebilde gleicher Dimension dargestellt wird, d. h. Flächen, Kanten und Ecken, bezw. durch Flächen, Linien und Punkte. Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Projectionsart besteht darin, dafs jede Krystallform ein bestimmtes Bild liefert, unabhängig vom Parameterverhältnifs im einzelnen Falle. So liefern z. B. alle regulären 48-Flächner dasselbe Projectionsbild, unabhängig von den Zahlenwerthen von m und n im Zeichen mOn. Man erhält also „generelle“ Bilder der Krystallformen, während die anderen Projectionsmethoden „individuelle“ Bilder liefern. Andererseits lassen die Projectionsbilder von Combinationen die relative Gröfse der einzelnen Flächen, also das Vorherrschen bestimmter Formen erkennen, was bei den anderen Projectionsmethoden nicht der Fall ist.

Schliefslich haben die Flächenprojectionen noch eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit. Sie lassen sich auch als Polarprojectionen auffassen, die Punkte, welche in der Flächenprojection den Ecken entsprechen, bedeuten dann Flächen und der von diesen gebildete Körper ist dem ursprünglichen reciprok.

Die Flächenprojection eines Körpers ist also gleichzeitig die Polarprojection des ihm reciproken Körpers.

Die im vorstehenden gegebenen Andeutungen mögen genügen, um ein Bild zu geben von dem interessanten Inhalt der kleinen Schrift. R. H.

Ferdinand Fischer: Die chemische Technologie der Brennstoffe. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. I. Chemischer Theil. X u. 647 S. (Braunschweig 1897, Friedrich Vieweg u. Sohn.)

Der erste Band des wichtigen Werkes, dessen erste Lieferung im Jahre 1880 erschien, liegt nunmehr, nachdem Kränklichkeit den Verfasser längere Zeit an der Fortführung hinderte, abgeschlossen vor. Derselbe stellt sich die Aufgabe, die Brennstoffe, welche als Grundlage unserer gesammten Kultur und Technik eine so hervorragende Rolle spielen, vom chemischen Gesichtspunkte aus eingehend und ausführlich darzustellen. Der erste Abschnitt giebt eine vollständige, kritische Schilderung der verschiedenen bis jetzt in Anwendung gekommenen Methoden zur Untersuchung derselben. Er wird eingeleitet durch eine ausführliche Behandlung der Wärme- und Lichtmessung. Dann folgen die Verfahren zur Untersuchung der Brennstoffe selbst in chemischer und physikalischer Beziehung. Daran schliefst sich endlich die Untersuchung der atmosphärischen Luft, der Feuergase und des Leuchtgases.

Im zweiten Abschnitte behandelt der Verfasser die Brennstoffe selbst, das Holz, den Torf, die Kohlen. Letzteren ist ein sehr eingehender Bericht über die Geschichte und Statistik für die verschiedenen Länder der Erde beigegeben, woran sich eine Uebersicht der verschiedenen Ansichten über die Bildung der Kohlen und ein besonders interessantes Kapitel über die Selbstentzündung derselben anschliefst, welches den zerstreuten Stoff in höchst dankenswerther Weise zusammenfafst.

Die Art der Entstehung des Buches hat, um es auf der Höhe zu halten, mannigfache Nachträge nothwendig gemacht, welche zumtheil im Texte zerstreut, zumtheil auch als Anhang beigegeben sind. Durch eine ausführliche Inhaltsangabe, welche diese Zusätze direct mit anführt, und ein Sachregister wird der daraus entstehende Nachtheil aufgehoben.

Das Buch, welches von der Verlagsbuchhandlung in bekannter, vorzüglicher Weise ausgestattet ist, sei allen Technikern und allen Chemikern, die sich mit diesem wichtigen Gebiete zu befassen haben, aufs wärmste empfohlen. Bi.

Vermischtes.

Einige Beobachtungen am 40zöll. Yerkes-Refractor führte Herr G. E. Hale als Beweis der Leistungsfähigkeit dieses grofsen Teleskopes in der Rede an, die er bei der Eröffnung der Yerkes-Sternwarte zu Williamsbay-Chicago hielt.

Die auflösende Kraft des Objectives wurde durch Burnham und Barnard an engen Doppelsternen geprüft. So wurde $\varkappa$ Pegasi, dessen Componenten jetzt weniger als 0,1″ von einander abstehen, bei 2080facher Vergröfserung deutlich als längliche Scheibe gesehen. Mit 3750facher Vergröfserung, der stärksten, die wohl je an einem Fernrohre angewendet worden ist, waren enge Doppelsterne so scharf, dafs ihre Stellungen mit Leichtigkeit mikrometrisch gemessen werden konnten. Auch wurden von Barnard mehrere neue Doppelsterne von sehr geringer Distanz entdeckt.

Ein Beweis der Lichtstärke des neuen Teleskopes ist die Auffindung eines selbst im Lickrefractor nicht gesehenen Begleiters der Wega (α Lyrae). Auch erscheinen Nebelflecke besser sichtbar als am Lickfernrohre, wie Barnard erklärt, der, ohne eigentliche Nachsuchungen anzustellen, am 40-Zöller etwa 20 neue Nebel entdeckt hat. „Hinds merkwürdiger veränderlicher Nebel im Taurus war sichtbar, während er bei der letzten Nachsuchung auf der Licksternwarte nicht gesehen werden konnte. Zwar wäre es möglich, dafs seine Helligkeit inzwischen wieder zugenommen hätte; Barnard glaubt jedoch seine Sichtbarkeit eher der gröfseren Leistungsfähigkeit des neuen Refractors zuschreiben zu dürfen.“ Herr Hale selbst hat Sternspectra untersucht und findet diese äufserst hell, woraus sich eine Verkürzung der Dauer photographischer Aufnahmen ergiebt.

Auch der Mikrometerapparat läfst nichts zu wünschen übrig; Messungen des Abstandes der Sterne Atlas und Plejone in den Plejaden, angestellt an verschiedenen Abenden, stimmen unter einander bis auf 0,12″, obschon dieser Abstand ziemlich grofs (300,6″) ist. Diese grofse Genauigkeit ist auch ein Beweis für die Festigkeit der Aufstellung des riesigen Instrumentes. Sehr exact sind ferner Barnards Messungen des Neptunsmondes, eines planetarischen Nebels und anderer Objecte ausgefallen.

Die atmosphärischen Verhältnisse zu Williamsbay haben sich auch am Tage als recht günstig erwiesen, wie Hales Sonnenbeobachtungen zeigten. Dieser fand die Einzelheiten der Chromosphäre und der Protuberanzen schön und deutlich dargestellt, selbst bei 600facher Vergröfserung, die sonst bei solchen Beobachtungen für übertrieben gilt. In der ruhigen Chromosphäre waren viele, bisher nicht einmal in heftigen Eruptionen gesehene, helle Linien gefunden worden, darunter wahrscheinlich das Kohlenstoffband im Grün (!). „Die grofse Zahl neuer Linien macht eine völlige Revision des Chromosphärenspectrums wünschenswerth.“ (Astroph. Journ. 1897, VI, 317.) A. Berberich.

Die aktinometrischen Messungen der Sonnenconstante, d. i. der Wärmemenge, welche die Sonne auf die Flächeneinheit der Grenze unserer Atmosphäre strahlt, hatten auf hochgelegenen Gebirgsstationen viel gröfsere Werthe ergeben, als die anfangs von Pouillet auf ebener Erde gefundenen. Man durfte dem entsprechend erwarten, dafs diese Messungen in der freien Atmosphäre in Luftballons noch viel zuverlässigere Resultate liefern werden. Herr J. Violle hat daher ein Aktinometer für diesen Zweck construirt, welches aus einer äufserlich geschwärzten Kupferkugel besteht, die im Innern einen thermometrischen Apparat enthält, dessen Angaben sich auf einem registrirenden Cylinder aufschreiben. Dieses Aktinometer ist auf der Luftballonfahrt, welche die Herren Hermite und Besançon am 21. October zur Prüfung einer Reihe selbstregistrirender Instrumente für die nichtbemannten Sondenballons ausgeführt, geprüft worden und hat sich gut bewährt. Auch ein Apparat zur photographischen Messung der Intensität der Sonnenstrahlung hat gut functionirt. Die Höhe, die der Ballon erreicht hat, war freilich so gering, dafs neue Daten über die Sonnenconstante nicht gewonnen wurden; nach der beobachteten, aktinometrischen Intensität befand sich in der Luft über dem Ballon noch so viel Feuchtigkeit, dafs dieselbe, zu flüssigem Wasser verdichtet, eine Schicht von mehreren Centimetern Dicke geben würde. In den Höhen aber, welche die unbemannten Sondenballons erreichen, wo der Luftdruck auf einige Centimeter gesunken, wo Wasserdampf absolut fehlt, wohin der Staub niemals dringt, wird man sicherlich die Sonnenstrahlung und die Absorption der Atmosphäre zuverlässig messen können. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 627.)

Die Entladung, welche das Licht an negativ elektrisch geladenen Metallen hervorruft, hatte J. J. Thomson in der Weise zu erklären gesucht, dafs er von der Annahme ausging, die Metalle ziehen die positive Elektricität stärker an als das umgebende Dielektricum und streben sich positiv zu laden; dies kann aber nicht stattfinden, wenn die negative Ladung des Metalls nicht entweichen kann; wird nun der Leiter von ultraviolettem Lichte bestrahlt, so erfolgt Zerstäubung des Leiters und eine solche Aenderung der Luft in seiner Umgebung, dafs sie eine negative Ladung aufnehmen kann; die Folge der Bestrahlung ist daher eine positiv elektrische Ladung der Metalle. Herr G. C. Schmidt suchte diese Deutung zu prüfen, indem er die weitere Consequenz zog, dafs Körper, die eine stärkere Anziehung für die negative Elektricität besitzen, bei Belichtung die positive Ladung zerstreuen müfsten, und diese Consequenz der experimentellen Prüfung unterwarf. Als Substanzen, die im Lichte sich negativ laden, wählte Herr Schmidt den Flufsspath und das Selen, und mafs an den Stellen der Oberfläche der Flufsspathkrystalle, die im Lichte negative Elektricität zeigen, die Zerstreuung bei der Ladung mit positiver oder negativer Elektricität. Das Resultat der Versuche war, dafs Flufsspath, der sich an den Ecken und besonders an frischen Bruchflächen stets positiv, in der Mitte stets negativ ladet, nicht nur an denjenigen Stellen, welche sich im Lichte am stärksten positiv laden, sondern auch an denen, die sich im Lichte negativ laden, nur die negative Elektricität zerstreute. Auch am Selen, welches eine grofse Verwandtschaft zur negativen Elektricität besitzt, fand nur eine Zerstreuung der negativen Elektricität statt, während die Zerstreuung der positiven Elektricität so klein war, dafs sie nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Die Erklärung J. J. Thomsons ist also durch die Versuche nicht bestätigt worden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 407.)

Ueber die morphologischen Veränderungen, welche die Nervenzellen unter dem Einflufs ihrer Thätigkeit erleiden, sind schon mehrfache Angaben von einzelnen Forschern gemacht worden, die jedoch meist nicht übereinstimmten. Ein neuer, diesbezüglicher, im Laboratorium von Ranvier durch Herrn Ch. Am. Pugnat ausgeführter Versuch soll daher hier nur kurz citirt werden. Die Spinalganglien junger Katzen wurden durch elektrische Erregung der entsprechenden Nerven in Thätigkeit versetzt und nach verschieden langer Dauer der Reizung ausgeschnitten, gehärtet, gefärbt und mikroskopisch untersucht. Aufser der Variation der Dauer der Reizung wurden auch Aenderungen in der Stärke der Erregung experimentell erforscht. Das Ergebnifs der Untersuchung war, dafs die Ermüdung sich durch Volumabnahme der Zellkörper und der Kerne, sowie durch das Verschwinden der Chromatinsubstanz des Protoplasmas markirte; die Chromatinkörner verschwanden nach und nach in dem Grade, als man die Erregung fortsetzte. Nach acht Minuten anhaltender Reizung waren die Chromatinkörner noch zahlreich vorhanden, länger als 16 Minuten gereizt, zeigten die Zellen in dem gröfsten Theile keine Körner, die bei sehr ausgesprochener Ermüdung gänzlich fehlten. Die Intensität der Reizung übte auf diese Veränderungen einen gröfseren Einflufs aus als ihre Dauer. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 736.)

Zur Errichtung eines Denkmals für August Kekulé hat sich ein Comité unter Proff. Curtius und Anschütz in Bonn gebildet. Beiträge nehmen entgegen Herr Dr. J. F. Holtz (Berlin N., Müllerstr. 170) und Consul J. Zuntz (Bonn).

Ernannt wurden: Prof. E. Ray Lankaster zum Fullerian Professor der Physiologie an der Royal Institution anstelle des zurückgetretenen Prof. Waller; — Herr Le Chatelier zum Professor der anorganischen Chemie am Collège de France; — der Professor der Mathematik und Astronomie an der katholischen Universität von Amerika, G. M. Searle, zum Director des vatikanischen Observatoriums in Rom anstelle des verstorbenen Pater Denza; — Privatdocent der Physik Dr. Straubel zum ausserordentlichen Professor an der Universität Jena.

Es habilitirte sich: Dr. Euler für Chemie an der Universität Berlin.

Gestorben sind: Am 11. Januar in Cassel der Chemiker Dr. Eduard Wiederhold, 75 Jahre alt; — am 12. Januar in Brüssel der Botaniker Jean Linden, 81 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

„Einige spectroskopische Beobachtunen mit dem grofsen Refractor der Lick-Sternwarte“ hat Herr Prof. Runge (Hannover) gelegentlich seines Besuches auf dem Mt. Hamilton im September 1897 angestellt (Astr. Nachr. Nr. 3471). Dieselben bestätigen die Beobachtungen Campbells, dafs in Nebelflecken die eigentlichen Nebellinien in den Mittelregionen kräftiger, in den Randpartien schwächer sind als die Wasserstofflinien, dafs sich also der Wasserstoff weiter erstreckt als die Substanzen, welche die Nebellinien liefern (vgl. Rdsch. 1894, IX, 478). So bemerkte Herr Runge, dafs bei dem zum V. Spectraltypus (nach Pickering) gehörenden Sterne $BD + 30°$, 3639 die Wasserstofflinie $H\beta$ bei keiner Lage des Spectroskopspaltes als Punkt zu sehen ist, während z. B. eine Linie mit der Wellenlänge 569,4 $\mu\mu$ punktförmig wird. Interessant sind auch die bei verschiedenen Sternen stark abweichenden Intensitätsverhältnisse der einzelnen Wasserstofflinien. Sodann hat Runge in dem Nebel 7027 in Dreyers Katalog ausser den Nebellinien und den Wasserstofflinien $H\beta$ und $H\gamma$ noch die Linie 469 $\mu\mu$ gesehen, die nach Rydberg wahrscheinlich zur „Hauptserie“ des Wasserstoffspectrums zu zählen ist. Diese Linie kommt auch bei den Sternen vom V. Typus vor, wo sie sehr intensiv ist. Die folgenden Linien dieser Reihe (273,5, 238,6, 225,4 u. s. w.) werden, weil zu weit im Ultraviolett liegend, schwer nachweisbar sein.

Mit Herrn Runges Wahrnehmungen speciell am grofsen Orionnebel stimmen auch die Beobachtungen von Schaeberle, Aitken und Wright überein und zeigen die Zuverlässigkeit der Campbellschen Nebelbeobachtungen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 5. Februar 1898. Nr. 6.

James E. Keeler: Die Bedeutung der astrophysikalischen Untersuchungen und die Beziehung der Astrophysik zu anderen physikalischen Wissenschaften. (Science 1897. N. S. Vol. VI, p. 745.)

Der Rede, welche Herr Keeler bei der Eröffnungsfeier der Yerkes-Sternwarte zu Chicago am 21. October gehalten hat, und die an oben bezeichneter Stelle im Wortlaute abgedruckt ist, sind die nachstehenden Ausführungen entnommen:

Einige der werthvollsten Fortschritte in der Astronomie und Astrophysik sind durch die Einführung der Photographie möglich geworden. Die photographische Platte giebt nicht allein eine bleibende Aufzeichnung dessen, was das Auge sehen kann, sondern kann durch ihr Additionsvermögen, das sich durch lange Expositionen fortsetzt, ein Bild aufbauen aus leichten Eindrücken, die zu schwach sind, um den Gesichtssinn zu erregen. So hat man entdeckt, dafs weite Gebiete des Himmels mit diffusen Nebeln erfüllt sind, welche (da die scheinbare Helligkeit einer Fläche durch kein optisches Mittel gesteigert werden kann) für immer ungesehen geblieben wären. Diese Kunde, welche die photographische Platte allein bringen kann, ist an sich höchst wunderbar und anregend. Sie ist aber nur ein Theil dessen, was dieselbe Platte ergeben kann. Wer jemals Prof. Barnards bewundernswerthe Bilder der Milchstrafse im Scorpion studirt hat, mufs beobachtet haben, wie genau die Vertheilung der kleinsten Sterne derjenigen des ausgedehnten Nebels entspricht, der diesen Theil des Himmels ausfüllt, und wie überraschend die Nebelmasse gleichzeitig um die hellsten Sterne des Sternbildes concentrirt ist. Helle Sterne, schwache Sterne und Nebel sind unverkennbar physisch mit einander verbunden und somit in gleicher Entfernung von der Erde; und hieraus folgt, dafs die wirklichen Gröfsen der Sterne von gänzlich verschiedener Ordnung sind. Hier ist eine Thatsache, welche für die Frage nach der Vertheilung der Sterne die gröfste Bedeutung hat, durch die möglichst einfachsten Mittel zu Tage gefördert. Sie liegt vielleicht jenseits des durch feinere Methoden Erreichbaren. Und in diesem Falle mufs man noch bemerken, dafs der geführte Beweis durch irgend eine weitere Behandlung des Gegenstandes nicht klarer gemacht werden kann. Die Positionen der Sterne und die Dichte des Nebels könnten gemessen und die Resultate in Tabellen gebracht werden, aber alles ohne Zweck; denn, wenn die durch diese Beobachtungen gelieferten Data in Form von Messungen vorlägen, müfste der erste Schritt zu ihrer Verwerthung die Construction gerade einer solchen Karte sein, wie sie die Photographie uns fertig in die Hand giebt.

Von sehr grofser Wichtigkeit für die neue Astronomie war, die Bedingungen gröfster Wirksamkeit ihres Hauptinstrumentes, des Spectroskops, nach den Methoden der physikalischen Optik zu untersuchen. Die Theorie des Auflösungsvermögens, die von Lord Rayleigh begründet und in allerneuester Zeit von Prof. Wadsworth ausgearbeitet worden, ist besonders fruchtbar gewesen. Sie hat die alte Vorstellung abgethan, dafs die Wirksamkeit eines Spectroskopes durch seine Zerstreuung gemessen wird, und man kann ihr vertrauen, dafs sie mit der Zeit einige abgenutzte Traditionen über die Vergröfserungskraft und die Schärfe astronomischer Teleskope vernichten wird. Die Theorie ist auch so erweitert worden, dafs sie den Spectrographen einschliefst, in welchem die photographische Platte die Stelle des Auges an dem beobachtenden Fernrohr des Spectroskopes einnimmt. Das Zeichnen der Spectroskope ist so auf vollkommen wissenschaftliche Basis gestellt. Gleichzeitig sind die Ansprüche an die Genauigkeit bei der praktischen Ausführung des Instrumentes bedeutend erhöht worden. Die Objective, die Prismen, das Anpassen der mechanischen Theile müssen die möglichst besten sein. So ist das Spectroskop ein Präcisionsinstrument geworden, werth einer Stelle unter den feinsten Instrumenten der messenden Astronomie und der Klasse von Arbeiten angepafst, die jetzt in erster Reihe bei den astrophysikalischen Untersuchungen ausgeführt werden müssen.

Ein ganz bekanntes Beispiel für die gegenseitigen Förderungen verwandter Wissenschaften findet man in den ersten Messungen der Lichtgeschwindigkeit. Einen ungefähr parallelen Fall wird vielleicht der zukünftige Geschichtsschreiber der Naturwissenschaft zu verzeichnen haben. Die Spectroskopiker haben die Richtigkeit des sogenannten Dopplerschen Principes erprobt, nach welchem die Bewegung eines Körpers in der Gesichtslinie bestimmt wird aus der beobachteten Verschiebung seiner Spectrallinien, und sie haben gleichzeitig die Leistungsfähigkeit ihrer Instrumente erwiesen mittels der Geschwindigkeiten der Erde und der Himmelskörper, welche die Astro-

nomie ihnen geliefert hat. Es ist nicht unmöglich, dafs auch dies ein umkehrbarer Procefs ist, und dafs Messungen der Geschwindigkeiten der Körper im Sonnensystem eine der besten Methoden zur Bestimmung der Dimensionen ihrer Bahnen abgeben werden.

Zahlreiche Fälle können angeführt werden, in denen astrophysikalische Untersuchungen unsere Kenntnifs der chemischen Elemente gefördert haben. Der erste unter diesen, der uns naturgemäfs zunächst entgegentritt, ist der neueste. Das Element Helium wurde zuerst in der Sonne entdeckt (wie der Name andeutet), dann in den Sternen, dann in den Nebeln und zuletzt wurde es durch Prof. Ramsay auf der Erde gefunden. Es hatte eine wichtige Stellung in der Sternchemie lange, bevor es der irdischen Wissenschaft bekannt war; und wegen seiner Seltenheit und scheinbaren Trägheit ist es sehr möglich, dafs wir ohne das Spectroskop des Astrophysikers für immer von seiner Existenz nichts gewufst hätten. Dem Astrophysiker jedoch war es nur bekannt durch das Auftreten einer hellen Linie in seinem Spectrum. Laboratoriumsversuche enthüllten bald sein volles Spectrum und dann waren die Astrophysiker imstande, als dem Helium angehörig eine grofse Zahl von Linien zu erkennen, deren Ursprung sie in den Himmelskörpern zu entdecken nicht vermochten. Unsere Kenntnifs der Himmelskörper wird noch bedeutend gefördert werden, wenn die Eigenschaften dieses merkwürdigen Elementes gründlich erforscht sein werden.

Man braucht aber nicht die Beispiele in den neuen Elementen zu suchen. Die vollständige Reihe der Wasserstofflinien, zu welcher die wenigen Linien gehören, die man gewöhnlich im Laboratoriumsspectroskop sieht, wurde von Huggins im Spectrum der weifsen Sterne entdeckt; und eine neue Serie, die früher nur mit dem Auge der Theorie gesehen worden, und welche, so viel ich weifs, noch nicht künstlich dargestellt worden ist, wurde jüngst von Pickering im Spectrum des Sterns Zeta Puppis gefunden.

Ein anderes, gewöhnliches Element ist das Calcium. Seine allgemeinen Eigenschaften sind wohl bekannt. Aber unter den Bedingungen, die es in der Sonne und den Sternen antrifft, verhält es sich ganz sonderbar. Trotz seines beträchtlichen Atomgewichtes schwimmt es ruhig hoch über der Oberfläche der Sonne, wo andere schwere Metalle nur gelegentlich infolge heftiger Explosionen vorkommen. Freilich haben Sir William und Lady Huggins gezeigt, dafs das scheinbar abnorme Spectrum des Calciums unter diesen Umständen nur das Resultat der äufsersten Verdünnung des leuchtenden Dampfes ist; aber die Existenz von Calcium in so grofsen Höhen scheint unter allen Umständen auf irgend eine merkwürdige Eigenschaft des Elementes hinzudeuten, welche mit den Methoden der gewöhnlichen Chemie nicht erkannt werden kann.

Das Spectrum eines Stoffes ist nicht unter allen Umständen dasselbe. In manchen Fällen tritt eine Aenderung plötzlich auf, wenn gewisse kritische Umstände erreicht werden; in anderen ist die Aenderung eine allmälige und fortschreitende. Studiren wir diese Aenderungen in Laboratoriumsversuchen und vergleichen wir sie mit dem, was wir im Observatorium sehen, so können wir zu manchen endgültigen Schlüssen über die Bedingungen kommen, welche auf den Sternen vorherrschen, während dieselbe Vergleichung oft auf die Erscheinungen, die man im Laboratorium beobachtet, Licht wirft. Es war z. B. gezeigt worden, dafs das Spectrum des Magnesiums ein Mittel giebt, die Temperaturen der Sterne abzuschätzen (Rdsch. 1894, IX, 212); und dasselbe Kriterium befähigte uns, in den Sternen Temperaturen zu erkennen, die die höchste, auf der Erde erzeugte weit übertreffen. So erlaubt uns die astrophysikalische Wissenschaft unsere Untersuchungen auf Temperaturen auszudehnen, welche die Hülfsmittel des Laboratoriums nicht liefern können.

Es mag sich empfehlen, ein Beispiel für die erwähnten Schwierigkeiten anzuführen, die aus unserer unvollständigen Kenntnifs der Gesetze entspringen, die den beständig beobachteten Erscheinungen zugrunde liegen. Vergleichungen der Spectra der Sonne und der Metalle, die an der Johns Hopkins Universität mit dem concaven Gitterspectroskop von Prof. Rowland gemacht worden, haben jüngst bewiesen, dafs Spectrallinien nicht blofs verbreitert werden durch gesteigerten Druck des strahlenden Dampfes, sondern dafs sie sich auch verschieben (Rdsch. 1897, XII, 469), während die noch jüngeren Untersuchungen von Zeemann (Rdsch. 1897, XII, 174, 535) zeigen, dafs eine Linie verbreitert (und gleichzeitig gespalten) werden kann unter dem Einflufs eines starken Magnetfeldes. Freilich ist in beiden Fällen die Wirkung sehr klein. Dies könnte nicht zu Mifsverständnissen führen bei der Identificirung der Sternlinien, oder zu bemerkenswerthen Fehlern bei der Messung der Himmelsbewegungen. Aber die Thatsache, dafs das Spectrum eines Stoffes sich ändert je nach den Umständen, welche bisher nur unvollkommen bekannt sind, zeigt uns die Nothwendigkeit, Vorsicht zu üben bei der Deutung der Spectralerscheinungen, welche uns die Himmelskörper darbieten. Gegenwärtig vermehren diese Aenderungen der Spectra die Schwierigkeiten, mit denen der Astrophysiker zu kämpfen hat. Am Ende werden sie aber weitere und sehr werthvolle Quellen der Belehrung werden.

Die Entdeckung der Linienserien in den Spectren der gewöhnlichen Elemente durch Kayser und Runge ist von höchst wichtiger Bedeutung für die Arbeit des Astrophysikers. Sie liefert ihm die lange stark vermifsten Mittel, mit Sicherheit zu entscheiden, ob Linien in den Sternspectren identisch sind oder nicht mit Linien in den Spectren irdischer Stoffe. Auf der anderen Seite ist sie, wie wir bereits gesehen haben, imstande, auch den Physiker mit fehlenden Daten zu versorgen.

Vom Gesichtspunkte der alten Astronomie ist das

wichtigste Ergebnifs der Einführung der neuen Methoden die Bestimmung der Bewegungen in der Gesichtslinie durch das Spectroskop gewesen. Die Methode ist so oft und mit so gleichmäfsigem Erfolge erprobt worden, dafs kein Zweifel mehr existirt über die Sicherheit des Principes, auf dem sie basirt, oder über die Genauigkeit der Resultate, die sie in berufenen Händen zu liefern vermag. Sie ist direct anwendbar auf eins der gröfsten Probleme der Astronomie — die Bestimmung der Richtung und der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung im Raume. Aus den Eigenbewegungen der Sterne, welche die Methoden der alten Astronomie geben, kann die Richtung der Sonnenbewegung abgeleitet werden, und unter gewissen Annahmen über die Sternentfernungen auch die Geschwindigkeit der Bewegung; aber es ist klar, dafs das letztere Element des Problems sehr beträchtlicher Unsicherheit unterliegen mufs. Mit dem Spectroskop aber werden die Geschwindigkeiten direct in Meilen per Secunde gemessen. Die beiden Methoden können nun combinirt werden. Es ist wahrscheinlich, dafs die genaueste Bestimmung der Richtung der Sonnenbewegung durch Bearbeitung der Eigenbewegungen erhalten werden kann, während der genaueste Werth der Geschwindigkeit der vom Spectroskop gegebene ist. So wird durch das Zusammenarbeiten der beiden Zweige der Astronomie im Raume eine Basislinie von stets wachsender Länge für eine grofse Triangulation der Sterne gemessen. Gegenwärtig ist das von der spectroskopischen Beobachtung gelieferte Material noch nicht hinreichend für dieses grofse Werk. Die Beobachtungen müssen statistisch behandelt werden und statistische Methoden können nur bei einer grofsen Masse von Daten mit Erfolg verwendet werden. Was somit noch fehlt, sind Beobachtungen von mehr Sternen, d. h. blasserer Sterne, und die deutsche Regierung baut ein grofses Teleskop für das Observatorium in Potsdam (wo die Photographie zuerst auf diese Reihe von Beobachtungen angewendet worden), damit die Arbeit fortgeführt werden kann. Es ist jedoch Raum für die Anwendung anderer grofser Teleskope in diesem Felde. Die Vermehrung der Beobachtungen in diesem Gebiete ist ebenso zu wünschen wie die Vermehrung der Beobachtungen zur genauen Bestimmung der Sternorte.

Die Sonnenphysik, aus welcher die weitere Wissenschaft der Sternphysik sich entwickelt hat, bietet so zahlreiche und so verwickelte Probleme, dafs ich sie nicht einmal erwähnen, noch weniger in eine Discussion ihrer Bedeutung für andere Zweige der Erkenntnifs eintreten kann. Und was kann ich nicht von ihrer Wichtigkeit sagen? Die Sonne ist uns das gröfste, materielle Object. Sie ist factisch die Quelle all unseres Lichtes und unserer Wärme, all unserer mechanischen Kräfte, absolut der Erhalter all unseres Lebens. Was Wunder, dafs wir nach Erkenntnifs ihrer Natur auf allen Wegen, die wir finden können, suchen! Diese Wege sind eröffnet durch die astrophysikalische Untersuchung. In wenigen von den Untersuchungen, die ich angeführt habe, kann die Methode der Lichtanalyse entbehrt werden. In den meisten bietet sie die einzige Aussicht auf Erfolg.

Die Zeit erlaubt mir nur, eine neue Methode der Sonnenuntersuchung zu erwähnen. Der ansehnlichste Beitrag zur Sonnenphysik in den letzten Jahren war die Erfindung des Spectroheliographen durch Hale und Deslandres. Mit diesem Instrument werden Photographien der Sonne mittels streng monochromatischen Lichtes erhalten, das man aus irgend einem Theile des Spectrums aussuchen kann. Wenn der gewählte Theil z. B. die Mitte der K-Linie ist, dann zeigt das Bild wesentlich die Vertheilung des Calciumdampfes auf der Sonnenscheibe und die Anwesenheit anderer Elemente wird ignorirt. Dies ist in der That die gewöhnlich ausgesuchte Linie, theils wegen der ansehnlichen Rolle, welche das Calcium in den Sonnenerscheinungen spielt, theils aus anderen Gründen, die hier nicht erwähnt zu werden brauchen. Die Möglichkeit der Methode ist klar. Mit einer sinnigen Modification seines Instrumentes photographirt jetzt Hale auf einer einzigen Platte die Sonne, bedeckt mit all ihren Flecken und Fackeln und umgeben von all ihren Protuberanzen, und dies alles wird in wenigen Minuten bei vollem Tageslichte gemacht! Könnte noch die Corona hinzugefügt werden, der Triumph wäre ein vollkommener; aber die Corona bleibt noch unerobert in ihrer Festung, obwohl der Angriff tapfer geführt wird.

Kein Zweig der beobachtenden Astronomie scheint so im Rückstande zu sein, wie die Darstellung der Oberflächenbeschaffenheit der Planeten. Obwohl der Mond mit glänzendem Erfolge photographirt worden ist, und die Planeten ermunternde und anregende Resultate gaben, verlassen wir uns (bei den Planeten) noch auf die alte Methode der Handzeichnung, die Galilei benutzte. Die Fehlbarkeit des Zeichners ist wohl bekannt. Sie ist immer und immer wieder beleuchtet worden. Dennoch scheint es bei manchen Beobachtern eine auffallende Gewohnheit zu sein, eine Zeichnung, wenn sie einmal gemacht ist, als mit hoher Autorität bekleidet zu betrachten — wie die eines durch einen Regierungsact festgestellten Mafsstabes. Eine Photographie, wenn sie möglich wäre, würde frei sein von den Irrthümern des Zeichners und von einer Individualität, die in allen Handzeichnungen erkennbar ist, und welche, obschon sie kaum als ein Irrthum klassificirt werden kann, doch zu vermeiden wäre. Hier also bietet sich eine weitere Gelegenheit für die neuen Methoden. Wir haben keinen Grund, anzunehmen, dafs es unmöglich ist, Photographien von den Planeten zu erhalten, welche alles zeigen werden, was das Auge sehen kann, obschon man viele Gründe hat, zu glauben, dafs dies sehr schwer sein wird. Die Instrumente für diesen Zweck werden ganz verschieden sein müssen von den allgemein gebräuchlichen, und es werden nur wenige Gelegenheiten, selbst in den günstigsten Gebieten der Erde, vorhanden sein, wo sie verwendet werden können. Schwierigkeiten werden auch erwachsen

aus der schnellen Rotation einiger unter den Planeten. Aber hier ist nicht der Ort, die nöthigen Bedingungen zu discutiren. Es ist nur billig, zu sagen, dafs Prof. Schaeberle vom Lick-Observatorium bereits in dieser Richtung Versuche gemacht hat — mit welchem Erfolg, ist noch nicht bekannt.

Gehen wir zur Sternspectroskopie über, so eröffnet sich uns ein weiteres Feld als das der Sonnenphysik; denn die Sonne, obwohl das Oberhaupt in ihrem System, ist nur einer unter den Sternen. Im allgemeinen sind die Spectra der Sterne beobachtet und nach ihrem Charakter klassificirt worden, und Objecte von ungewöhnlichem Interesse sind für spätere Untersuchung verzeichnet worden — so manches seltene Exemplar ist in Harvards weit ausgespanntem Netze gefangen worden; aber das detaillirte Studium der individuellen Spectra hat eben erst begonnen. Für diesen Zweck sind grofse Teleskope erwünscht, wenn nicht absolut nothwendig. Viele Präcisionsbeobachtungen, welche in der älteren Astronomie gebraucht werden, werden am besten mit kleinen Teleskopen gemacht. Aber in der Sternspectroskopie ist das Licht allmächtig, und während zweifellos viel geleistet werden kann mit kleinen Teleskopen, so giebt es nichts, was nicht besser mit grofsen gemacht werden könnte. Selbst in der Sonnenspectroskopie, wo die Lichtzufuhr reichlich ist, wird ein grofses Bild gebraucht für das Studium der einzelnen Theile der Sonnenoberfläche.

Kein Gebiet der Astrophysik hat durch die Einführung der photographischen Verfahren mehr gewonnen als die Sternspectroskopie. Zu den bereits erwähnten Vortheilen der Photographie mufs noch ein anderer nicht minder wichtiger hinzugefügt werden. Wegen der Unruhe der Luft tanzt das Bild eines Sternes auf der Spaltplatte eines Spectroskops, die in den Brennpunkt eines Fernrohrs gebracht wird, hin und her. Das Spectrum ist nicht nur blafs, sondern auch flackernd, und in ihm die Linien durch Augenbeobachtung zu messen, gleicht dem Versuche, eine gedruckte Seite zu lesen, die unregelmäfsig durch Lichtblitze erhellt wird. Diese Unregelmäfsigkeiten erscheinen nicht auf der Photographie. Sie verschwinden in dem Additionsprocesse. Negative, die mit dem Spectrographen erhalten worden, können direct unter einem Mikroskop gemessen werden, oder es können von ihnen Vergröfserungen in gewöhnlicher Weise hergestellt werden. In dieser Weise werden jetzt Photographien der Sternspectra angefertigt, welche bezüglich der Genauigkeit und des Werthes der Einzelheiten vergleichbar sind Kirchhoffs berühmter Tafel des Sonnenspectrums. „Es ist einfach überwältigend", sagt Prof. Young bezüglich der Draper-Memorial-Photographien, „dafs das schwache, glitzernde Licht eines Sternes veranlafst werden kann, eine solche autographische Aufzeichnung des Stoffes und Zustandes der unfafslich weiten Lichtquelle zu erzeugen."

Wir wollen einen Moment einige von den Fragen auf diesem Gebiete betrachten, die der Untersuchung gewärtig sind. Von allen Sternen, die von den gröfsten Fernrohren erreicht werden können, müssen die Bewegungen in der Gesichtslinie gemessen werden. Diese wichtige Untersuchungsreihe ist bereits angeführt worden. Die Beziehung zwischen den verschiedenen Klassen der Sternspectra und der wahrscheinlichen Reihenfolge der Sternentwickelung ist festzustellen. Es scheint jetzt factisch sicher, dafs alle Sterne nicht nach einem einzigen Muster gemacht sind, und dafs sie nicht in ein einziges Schema der Entwickelung eingefügt werden können. Die Wolf-Rayet-Sterne, die Sterne mit Bandenspectren, die Sterne mit hellen Linienspectren, die planetarischen Nebel, die spectroskopischen Doppelsterne, die veränderlichen Sterne erfordern die sorgfältigste Beachtung. Veränderliche der Mira-Klasse müssen so weit als möglich von ihrem Maximum an mit dem Spectroskop verfolgt werden und die Aenderungen des Spectrums, welche die Lichtschwankungen anderer Sterne begleiten, mögen sie herrühren von Emissions- oder Absorptionserscheinungen oder von der relativen Bewegung von Körpern in einem sich umkreisenden System, müssen mit den mächtigsten Instrumenten studirt werden.

Die spectroskopische Entdeckung von Doppelsternen, die einander zu nahe stehen, um von unseren kräftigsten Fernrohren aufgelöst zu werden, und die in ihrem wahren Charakter erkannt werden durch ein periodisches Verdoppeln ihrer Spectrallinien, hat fremdartige und wunderbare Bedingungen von Umlaufsbewegungen unserer Kenntnifs erschlossen. Ein solches System, wie das von Spica, wo zwei Körper, ähnlich unserer Sonne, wie die Kugeln eines Riesenpendels um einander laufen in einer Periode von nur vier Tagen, in einem Abstande, der nicht gröfser ist als der, welcher den sechsten Saturnmond von seinem Hauptstern trennt, mufste den älteren Astronomen für immer unbekannt bleiben. Zwischen diesen spectroskopischen Doppelsternen und den am schnellsten umlaufenden, im Fernrohr sichtbaren Systemen ist eine weite Kluft, deren Ursache klar ist. Die in beiden Fällen für die Entdeckung günstigen Umstände sind einander direct entgegengesetzt, und zweifellos liegt eine grofse Klasse von Sternen gegenwärtig jenseits der Erreichbarkeit durch beide Methoden.

Aber diese Kluft kann überbrückt werden mittels eines so grofsen Fernrohres, wie wir es heute vor uns sehen, während die Arbeit, die nothwendig ist, dies Ziel zu erreichen, uns noch ein anderes Untersuchungsfeld eröffnen wird. Es ist schon lange erkannt, dafs das Positionsmikrometer und das Spectroskop, zusammengenommen, theoretisch ausreichend sind, die wirklichen Bahnen der Componenten eines Doppelsternes im Raume zu bestimmen, somit also auch die Massen der Componenten und ihre Entfernung von der Erde. Bis jüngst hatte die Frage nur ein mathematisches Interesse. Aber die kleinen Geschwindigkeiten, die zu erwarten sind bei irgend einem Doppelsterne, dessen Componenten gesondert mit dem Fern-

rohr unterschieden werden können, liegen jetzt fast, wenn nicht ganz, im Bereiche des Spectroskops und die Untersuchung solcher Doppelsterne hat ein physikalisches Interesse gewonnen.

Hier mufs ich meinen Ueberblick über die wichtigen, dem Astrophysiker vorliegenden Fragen schliefsen mit dem Bewufstsein, dafs er beachtenswerther durch das ist, was er unerwähnt gelassen. Ich habe nichts gesagt von den Fragen, die sich beziehen auf die Photographie der Kometen und ihrer Spectra, die Rotation der Planeten, oder die Absorptionsspectra ihrer Atmosphären, die Farben der Doppelsterne, die Spectra der temporären Sterne, die Messung der dunklen Wellenlängen, nichts über die Sternphotometrie, die Anwendung der Interferenzmethoden auf die spectroskopische Untersuchung, die Erforschung des infrarothen Spectrums. Aber ich will nicht länger Ihre Geduld mifsbrauchen. In allen Gebieten, die ich erwähnt habe, giebt es bedeutende Aufgaben, werth der besten Anstrengungen, die zu ihrer Lösung gemacht werden. Um sich ihre Bedeutung zu vergegenwärtigen, denken Sie daran, wie schlecht wir das missen könnten, was wir bereits gewonnen haben, welche Lücke in unserer Kenntnifs des Himmels gelassen würde, wenn die Resultate der astrophysikalischen Untersuchung unserer Generation ausgelöscht würden! ...

C. Killing: Ueber Gasglühlicht. (Schillings Journal für Gasbeleuchtung u. verwandte Beleuchtungsarten sowie für Wasserversorgung. 1896, XXXIX. Jahrg., S. 697.)

Herr F. Westphal hatte im Jahre 1895 (Journ. f. Gasbeleuchtung, XXXVIII. Jahrg., S. 363) die Beobachtung gemacht, dafs die für die Herstellung des Auerschen Gasglühlichtes benutzten Edelerden nicht leuchten, wenn man sie im bedeckten Platintiegel über der Gebläseflamme glüht oder in einem schwer schmelzbaren Glasrohre bis zum Erweichen des letzteren erhitzt. Auch die in der äufseren Verbrennungszone des Bunsenschen Gasbrenners möglicherweise vorhandenen Gase, Sauerstoff, Wasserstoff, Wasserdampf, Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und Acetylen, vermochten beim Durchleiten durch die erhitzte Röhre ein Aufleuchten nicht zu bewirken. Herr Westphal schlofs daraus, dafs die Lichtentwickelung der Edelerden an eine chemische Reaction gebunden sei. In einem Zusatze zu dieser Notiz wies Herr Bunte darauf hin, dafs nach den bisherigen Anschauungen die Lichtemission eines festen Körpers zunächst nur eine Function der Temperatur desselben sei. Die vorhin genannten Versuche seien insofern nicht beweiskräftig, als die Temperatur in dem Platintiegel wohl 1000° nicht überstiege und in dem erweichenden Glase kaum 800° betrüge. Bei genügender Feinheit lasse sich jeder unverbrennliche Körper in der Flamme des Bunsenbrenners auf Weifsglut bringen; die feinen Fäden des Auerschen Glühstrumpfes, welche in der Flamme wohl auf 1500° bis 1800° erhitzt würden, könnten also ihre Lichtentwickelung neben anderen Eigenschaften, wie Glühbeständigkeit, Wärmeleitungsvermögen, hauptsächlich der hohen Temperatur verdanken. „Doch sei es nicht ausgeschlossen, vielleicht sogar wahrscheinlich, dafs auch chemische Vorgänge in der Flamme von Bedeutung für das Leuchten eines in ihr befindlichen, festen Körpers wären."

Diese von Herrn Westphal wie von Herrn Bunte geäufserte Ansicht hat durch die Untersuchungen des Herrn C. Killing vollständige Bestätigung gefunden.

Der Auersche Glühstrumpf besteht jetzt ungefähr aus 98,75 Proc. Thorerde und 1,25 Proc. Ceroxyd. Reine Thorerde leuchtet auf einem Glühstrumpf nicht mehr als jede andere feine, nicht schmelzbare Asche, z. B. Thonerde. Die geringen in dem Thorerdeskelet äufserst fein vertheilten Mengen Ceroxyd erhöhen erst die Leuchtkraft in solch bedeutendem Mafse.

Wie diese Wirkung zustande kommt, ergeben die nachfolgenden Versuche.

Die Glühstrümpfe werden in der Weise hergestellt, dafs man hutartige, feinmaschige Baumwollengewebe mit einer wässerigen Lösung der salpetersauren Erden tränkt, welche zur energischeren Oxydation mit salpetersaurem Ammon versetzt sind, und nach dem Trocknen unter geeigneten Vorsichtsmafsregeln verascht. Es ist dabei für die Leuchtkraft gleichgültig, ob man das Gewebe mit einer Mischung von Thor- und Cernitrat oder erst mit dem einen und dann mit dem anderen imprägnirt.

Ersetzt man in dem Gemische das Cersalz durch Erbium- und Yttriumsalz, oder andere Edelerden, so ist das Leuchtvermögen des Glühkörpers nicht stärker als bei reiner Thorerde. Dagegen liefert salpetersaures Uran einen prachtvoll leuchtenden Glühkörper, der an Lichtentwickelung dem Auerschen Glühstrumpf nicht viel nachsteht. Die Wirkung ist am stärksten bei einem Gehalt von 0,25 Proc. Uranoxyd; sie wird durch Vermehrung des letzteren geschwächt.

Da Yttrium und Erbium nur eine Oxydationsstufe aufweisen, Uran aber wie Cer deren mehrere, so schlofs Herr Killing daraus, dafs nur Elemente mit mehr als einer Oxydationsstufe das Thoroxyd zu stärkerem Leuchten veranlassen können. Die Wirkung derselben beruht wohl auf einer Sauerstoffübertragung. Man bezeichnet derartige Vorgänge, bei denen einer der mit einander reagirenden Körper keine Veränderung zu erfahren scheint, also ähnlich wie ein Ferment sich verhält, als katalytische; am besten wirken diese Körper, wenn sie in ganz geringer Menge und in fein vertheiltem Zustande vorhanden sind. Die Richtigkeit dieser Anschauung erwies er durch folgende Versuche.

Tränkt man einen Baumwollstrumpf mit einer Lösung von salpetersaurem Thor, dem etwas Platinchlorid zugesetzt ist, so bekommt man einen Glühkörper von der zehnfachen Leuchtkraft, wie ihn reine Thorerde giebt. Derselbe enthielt auf 99,96 Proc. Thorerde 0,04 Proc. Platin und gab gelbes Licht. Die Wirkung der Platintheilchen kann hier nur auf eine intensive Sauerstoffübertragung, welche ihre

Umgebung zum Glühen bringt, zurückgeführt werden. Weifser und heller wird das Licht, wenn man das Platin durch Iridium ersetzt. Ebenso lassen sich Lösungen von Gold, Ruthenium, Osmium, Palladium anwenden. Jedoch werden leichter flüchtige Metalle wie Platin und die beiden letztgenannten nur ein kurzes Aufleuchten bewirken; die Lichtstärke nimmt bald ab in dem Mafse, wie das Metall sich verflüchtigt, bis am Ende blofs das schwache, reine Thorlicht übrig bleibt.

Dafs die Uebertragung von Sauerstoff an das Leuchtgas durch den katalytisch wirkenden Körper die Ursache des Leuchtens ist, zeigt der Thor-Iridium-Glühkörper. Wenn man einige Zeit nach Abstellen des Gashahns diesen wieder öffnet, so beginnt der erloschene Strumpf von der Krone an wieder zu erglühen und zu leuchten, ehe sich das Gas entzündet.

Die Eigenschaft, das Thoroxyd zum leuchten zu bringen, ist aber nicht blofs den genannten Edelmetallen, sondern überhaupt allen Metallen eigen, welche mehrere Oxydationsstufen besitzen, so dem Chrom, Eisen, Kobalt, Mangan, Molybdän, Nickel, Vanadin, Wolfram u. dgl. m.; ihre technische Verwerthung zu diesem Zwecke ist aufserdem abhängig von ihrer Glühbeständigkeit. So gab z. B. ein Glühkörper, welcher aus 0,6 g Thorerde und 0,0009 g Chromoxyd bestand, ein prachtvolles Licht, das aber infolge der Verflüchtigung des Chroms rasch nachliefs; nach einer Viertelstunde schon war nur noch das schwache Licht des Thors vorhanden.

Alle Körper also, welche eine Erhöhung der Leuchtkraft des Thoroxyds erzeugen, haben die gemeinsame Eigenschaft, in mehr als einer Oxydationsstufe aufzutreten. Diese Fähigkeit macht sie aber dazu tauglich, als Katalyten, d. h. als Sauerstoffüberträger, zu dienen. Auch die Wirkung der Platinmetalle, die ja in fein vertheiltem Zustande auf ihrer Oberfläche Sauerstoff zu verdichten vermögen, dürfte auf dem gleichen Vorgange beruhen.

Damit ist auch die Bedeutung des Cers für das Gasglühlicht erklärt, da dieses zum Unterschiede von den anderen Edelerden ebenfalls die Fähigkeit besitzt, mehrere Oxydationsstufen zu bilden, welche sich durch grofse Feuerbeständigkeit auszeichnen.

Es ist ferner gleichgültig, ob das Skelet aus Thorerde, also einem Oxyd, oder aus mehreren Oxyden besteht. So liefert ein Glühstrumpf, der 70 Proc. Zirkonerde und 30 Proc. Kalk und eine geringe Menge eines katalytischen Körpers enthält, ein ganz brauchbares Licht.

Dafs beim Gasglühlicht ein Theil der Wärme in Licht umgewandelt wird, bewies Herr Killing durch folgenden Versuch. Ueber einer Gasglühlichtlampe wurde ein Gefäfs, das genau ein Liter Wasser enthielt, angebracht und die Erwärmung desselben beobachtet, wenn es zehn Minuten lang durch die blofse blaue Gasflamme ohne Glühkörper erwärmt wurde, oder wenn dieser ein Glühkörper aus reiner Thorerde und ein Glühkörper aus Thorerde mit 1 Proc. Cererde aufgesetzt war. Die Erwärmung des Wassers betrug unter ganz gleichen Bedingungen im ersten Falle 21,9°, mit einem Thorkörper 19,7°, mit einem Thor-Cer-Körper 16,2°. Da die Oxydation des Leuchtgases in allen drei Fällen eine vollständige ist, so wird ein Theil der erzeugten Wärme beim Aufsetzen eines Glühkörpers in Licht verwandelt; wird sehr viel Licht erzeugt, wie im letzten Falle, so ist auch der Wärmeverbrauch dem entsprechend grofs.

Die aus diesen Untersuchungen sich ergebende Anschauung über die Natur des Gasglühlichtes weicht von der bisher üblichen Meinung wesentlich ab. Das Lichtemissionsvermögen der reinen Thorerde oder irgend einer anderen Edelerde ist danach so gering, dafs dieselben sehr wahrscheinlich für sich wie in Mischung — vorausgesetzt, dafs nicht Cer absichtlich oder unabsichtlich dabei betheiligt ist — überhaupt kein anderes als das der herrschenden Temperatur entsprechende Leuchtvermögen haben. Ihre starke Lichtwirkung kommt allein durch die als Zusätze angewandten Stoffe, insbesondere durch Cer, zustande, welche die chemischen Reactionen auf katalytischem Wege auslösen und beschleunigen und auch auf die Umwandlung der Wärme- in Lichtstrahlen eine bestimmte Wirkung ausüben. Die Bedeutung des Thors aber beruht wesentlich auf zwei Eigenschaften, welche es besonders befähigen, als Träger jener Stoffe zu dienen. Es ist dies einmal die enorme Oberflächenentwickelung, welche die äufserst poröse, schaumartige Asche der mit Thorsalzen imprägnirten Baumwollstrümpfe aufweist. Dazu kommt zweitens seine geringe specifische Wärme, welche es als das Element mit fast dem höchsten Atomgewicht nach dem Gesetz von Dulong und Petit haben mufs. Bi.

E. Göppert: Untersuchungen zur Morphologie der Fischrippen. (Morpholog. Jahrbuch. 1895, Bd. XXIII., S. 145.)

Derselbe: Die Morphologie der Amphibienrippen. (Festschrift für Carl Gegenbaur. Leipzig 1896, S. 395.)

Die Rippenbildung der Wirbelthiere hat schon vielfache Bearbeitung erfahren, einige Punkte sind jedoch lange streitig geblieben und zwar einige sehr wichtige Punkte. Man ist allerdings allgemein der Ansicht, dafs die Rippen der Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugethiere einander entsprechende (homologe) Gebilde seien, hatte sich jedoch noch nicht darüber einigen können, in welchem Verhältnifs die Rippen der eben genannten höheren Wirbelthiere zu den Rippenbildungen der Fische ständen.

Man fand, dafs die Rippen in ihren Lagebeziehungen zu den umgebenden Weichtheilen bei den verschiedenen Fischklassen Unterschiede erkennen liefsen. So liegen die Rippen der Selachier mehr dorsalwärts als z. B. die Rippen der Knochenfische. Es war besonders Goette, der aus diesen Lageverschiedenheiten der Fischrippen den Schlufs zog, dafs nicht alle Fischrippen einander homologe Gebilde seien, dafs man die „oberen Rippen“ der Selachier streng von den „unteren Rippen“ der Knochenfische zu trennen habe.

Aufser in der Lage besteht ein wichtiger Unterschied zwischen oberen und unteren Rippen der Fische in der Thatsache, dafs die unteren Rippen, die auch als „Pleuralbögen" bezeichnet werden, in der Schwanzregion an dem Aufbau der Hämalbögen, die sich um die Körperschlagader und Schwanzvene zusammenschliefsen, theil nehmen, dafs dagegen die oberen Rippen sich nie an der Bildung der Hämalbögen betheiligen. Diese Thatsache ist ebenfalls von Goette festgestellt worden.

Bei einer bestimmten Gattung von Schmelzschuppern (Ganoiden), nämlich bei den Crossopterygiern, finden sich nun beide Arten von Rippen. Es war jedoch noch der Einwand möglich, dafs die oberen Rippen dieser Crossopterygier gar nicht wirkliche Skelettstücke seien, dafs sie vielmehr blofse Sehnenverknöcherungen darstellten. Dieser Einwand wird nun durch Herrn Göpperts Untersuchungen widerlegt. Er konnte an Schnitten von Calamoichthys (einer Art der Crossopterygier) nachweisen, dafs die oberen Rippen in ihrem Anfangsstücke festes Knochengewebe enthalten, dafs darauf Markräume und endlich ein „Kern von hyalinem Knorpel" folgen. Damit ist sicher erwiesen, dafs diese oberen Rippen zum Skelet gehören, dafs also die Crossopterygier zwei ganz verschiedene Rippenarten, obere und untere Rippen, besitzen. Die „Zweiheit der Rippenbildung" bei Fischen, die Goette bereits annahm, ist also sicher vorhanden. Dafs die unteren Rippen der Crossopterygier zum Skelet gehören, ist nie bezweifelt worden.

Es läfst sich nun zeigen, dafs die Rippen der Selachier den oberen Rippen der Crossopterygier entsprechen, die Rippen der Teleostier den unteren Rippen der Crossopterygier. Es ist also der Schlufs durchaus logisch, dafs die Rippen der Teleostier nicht gleich zu setzen sind denen der Selachier. Dazu kommt, dafs man bei Selachiern Rudimente der unteren Rippen, bei Teleostiern — wenigstens bei manchen Formen — Rudimente der oberen Rippen nachweisen kann.

Es ist nun die Frage: Wenn wir so gezwungen sind, zweierlei Arten von Rippen bei den Fischen anzunehmen, welchen von beiden Rippenarten, den oberen oder den unteren, entsprechen die Rippen der anderen Wirbelthiere, von den Amphibien an aufwärts? Herr Göppert bringt die Beweise, dafs die Meinung der Autoren zu Recht besteht, welche die Amphibienrippen mit den oberen Fischrippen, also den Selachierrippen, homologisiren. Durch Menobranchus, ein urodeles Amphibium, wird eine wichtige Ueberleitung von den Fischen zu den Amphibien (und den höheren Wirbelthieren) gegeben. Die Verschiedenheiten der Amphibienrippe von den oberen Fischrippen lassen sich theils auf rein secundäre Veränderungen, theils darauf zurückführen, dafs die Amphibienrippe in ihrer jetzigen Ausbildung ein rudimentäres Organ darstellt.

Eine wichtige Frage in der Entwickelungsgeschichte der Rippen blieb ferner zu lösen. Es fragte sich, ob die Rippen, speciell die oberen Rippen der Selachier, ursprünglich zu den Wirbeln gehören, ob sie abgegliederte Stücke von Wirbelfortsätzen sind, oder ob sie sich selbständig anlegen und erst später durch Verwachsung die Beziehungen zu dem Wirbelbogen gewinnen, die sie im erwachsenen Zustande haben.

Goette und mit ihm Gegenbaur und Balfour haben behauptet, dafs sowohl obere als untere Rippen nur abgegliederte Wirbelfortsätze darstellen, Rabl hat für die oberen Rippen der Selachier, Grassi für die unteren Rippen die entgegengesetzte Meinung vertreten. Herr Göppert hat nun für Selachierembryonen die Continuität von Wirbelfortsatz und Rippe nachgewiesen, ein Befund, der freilich neuerdings wieder von Rabl angegriffen wird. Ebenso stehen nach Herrn Göppert Wirbelbögen und untere Fischrippen in continuirlichem Zusammenhang.

Auch bei Amphibien fand Herr Göppert, dafs die Rippe ein abgegliedertes Stück des unteren Wirbelbogens sei. Es läfst sich diese Abgliederung verstehen, wenn man bedenkt, dafs die Rippe der umgebenden Muskulatur zum Ansatz dient, und dafs durch Muskelzug sehr wohl eine solche Abgliederung, eine Zerlegung ursprünglich einheitlicher Skelettheile zustande kommen kann.

Es mufs nun noch entschieden werden, welche Bildung bei Fischen älter ist, die oberen oder die unteren Rippen. Wenn man berücksichtigt, dafs die Selachier, welche obere Rippen besitzen, zugleich Rudimente von unteren Rippen haben, dafs ferner alle höheren Wirbelthiere obere Rippen besitzen, so wird man ohne Zweifel die unteren Rippen für phylogenetisch älter halten.

Zum Schlufs sei erwähnt, dafs Verf. für die Ausbildung von oberen bezw. unteren Rippen eine Erklärung durch die gleichzeitige Entwickelung der Stammesmuskulatur gefunden zu haben glaubt. Er findet, dafs die Reduction der Pleuralbögen mit einer gleichzeitigen Reduction der ventralen Muskulatur einhergeht.

Dafs Herrn Göpperts Arbeiten unsere Kenntnifs über die Rippenbildung gefördert haben und manche neue Anregung geben, beweisen mehrere in neuester Zeit veröffentlichte Aufsätze, welche einzelne Punkte besonders der Anatomie der Amphibienrippen noch näher untersuchen und über Einzelheiten ihres Baues weitere Aufschlüsse bringen. Ernst Schwalbe.

L. Sohncke: Ueber die Aenderung der specifischen Wärme mit der Temperatur. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1897, S. 337.)

Diejenige Wärmemenge, welche der Masseneinheit einer Substanz zugeführt werden mufs, um ihre Temperatur um 1^0 zu erhöhen, die specifische Wärme, ist für viele Substanzen zwar nahezu, für keine aber in aller Strenge constant, sondern sie wächst fast allgemein mit der Temperatur. Nach den Messungen E. Wiedemanns liegt der Temperaturcoefficient für die Zunahme der specifischen Wärme bei verschiedenen Dämpfen zwischen 0,001 und 0,0025; für Flüssigkeiten erhält man nach

Hirns Beobachtungen in dem Intervall 0^0 bis 100^0 die Temperaturcoefficienten 0,001 bis 0,003; bei den festen Körpern endlich ist nach Bèdes Messungen der Temperaturcoefficient meist von demselben Betrage oder kleiner als bei den anderen Aggregatzuständen.

Von der zugeführten Wärme dient bekanntlich nur ein Theil zur unmittelbaren Temperatursteigerung, d. h. zur Erhöhung der Fortschritts- oder Schwingungsenergie der Molekeln, während ein anderer Theil zur Leistung äufserer und innerer Arbeit verbraucht wird. Bei den festen Körpern ist nun die äufsere Arbeit ganz unerheblich (wegen der geringen Wärmeausdehnung), ebenso ist sie bei den Flüssigkeiten noch klein, während sie bei den Gasen zwar erheblich, aber für ein und dasselbe Gas annähernd bei verschiedenen Temperaturen von derselben Gröfse ist. Die Aenderung der specifischen Wärme mit der Temperatur kann daher im wesentlichen nur daher rühren, dafs die gelegentlich der Temperaturerhöhung um 1^0 zu leistende, innere oder Disgregationsarbeit nicht für alle Temperaturen denselben Werth hat, sich vielmehr im allgemeinen mit der Temperatur steigert.

Die innere Arbeit besteht selbst wieder aus zwei Theilen: nämlich aus der Arbeit, welche bei der Ausdehnung gegen die gegenseitigen Anziehungen der Molekeln zu leisten ist (äufsere Disgregationsarbeit nach Verf.), und aus der Arbeit, welche zur Auflockerung der einzelnen Molekeln und zur Vermehrung der Atombewegungen innerhalb der Molekeln verbraucht wird (innere Disgregationsarbeit). Bei Gasen ist die äufsere Disgregationsarbeit äufserst unerheblich; die Zunahme der specifischen Wärme mit der Temperatur kann also im wesentlichen nur daher rühren, dafs die Vermehrung der inneren Energie der einzelnen Molekeln bei höherer Temperatur einen gröfseren Arbeitsaufwand beansprucht. Bedenkt man nun, dafs die Aenderung der specifischen Wärme mit der Temperatur für die anderen Aggregatzustände von derselben Gröfsenordnung ist, wie für die Gase, so wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dafs, wenigstens in hinreichender Ferne von einer Aggregatzustandsänderung, die Aenderung der specifischen Wärme mit der Temperatur überhaupt für alle Körper vornehmlich durch den Arbeitsaufwand zur Vermehrung der inneren Energie der Molekeln bedingt ist.

Aus dieser Auffassung folgt, dafs, wenn die Molekeln eines Körpers einatomig sind, ihre innere Energie nicht vermehrt werden kann, d. h. ihre innere Disgregationsarbeit $= 0$ sein mufs. Nun ist bekanntlich die Molekel des Quecksilberdampfes einatomig, und wenn man annimmt, dafs auch das flüssige Quecksilber aus einatomigen Molekeln bestehe, so darf die specifische Wärme des Quecksilbers mit steigender Temperatur nicht zunehmen, was mit den Beobachtungen von Winkelmann, Naccari und Milthaler in Uebereinstimmung ist. Die specifische Wärme des Quecksilbers erfährt sogar eine geringe Abnahme mit steigender Temperatur. — Vom Cadmium, dessen Dampf gleichfalls aus einatomigen Molekeln besteht, ist gleichfalls eine Abnahme der specifischen Wärme mit der höheren Temperatur behauptet, aber von anderer Seite nicht bestätigt worden. — Auch für Antimon ist ein ähnliches Verhalten der specifischen Wärme, eine Abnahme mit steigender Temperatur, beobachtet worden.

Es bleibt nun noch nach der hier entwickelten Auffassung zu erklären, warum bei den Körpern mit einatomigen Molekeln (für Antimon mufs eine besondere Erklärung gefunden werden) die specifische Wärme mit steigender Temperatur abnimmt. Sie nimmt nicht zu, weil die innere Disgregationsarbeit bei den einatomigen Molekeln ausfällt; denn ihre innere Arbeit besteht nur in der Ueberwindung der gegenseitigen Anziehungen der Molekeln, bezw. in der Vermehrung der potentiellen Energie der Molekeln bei ihren gröfseren Schwingungsbewegungen, in der äufseren Disgregationsarbeit. Nun sind bei der höheren Temperatur wegen der Volumvergröfserung die Molekelschwerpunkte weiter aus einander gerückt als zuvor, die Molekeln wirken mit geringeren Kräften auf einander; daher ist die äufsere Disgregationsarbeit geringer als zuvor.

Der Verf. giebt der Erwartung Ausdruck, dafs die Untersuchung der Aenderung der specifischen Wärme mit der Temperatur noch weitere Aufschlüsse, auch über die Natur mehratomiger Molekeln, zu liefern imstande sein wird.

E. Wiedemann und G. C. Schmidt: Ueber Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1887, Bd. LXII, S. 603.)

Die Kathodenstrahlen treten von einem Punkte der Kathode in zwei wesentlich verschiedenen Arten aus: 1. in der gewöhnlich beobachteten Form eines schwach divergirenden Strahlenvollkegels, der dort, wo er die Glaswand schneidet, einen grünen Fleck erzeugt; 2. als ein Kegelmantel von ziemlich grofsem Oeffnungswinkel, der auf der Wand einen grünen Ring mit mehr oder weniger hellem Inneren erzeugt. Die letztere Form, die bereits von Spottiswoode und Moulton, von Ebert und Wiedemann, von Jaumann und von den Verff. erwähnt und beschrieben worden, ist jüngst von Swinton, ohne Berücksichtigung der früheren Arbeiten, behandelt (Rdsch. 1897, XII, 354) und bildet auch den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung.

Um möglichst einfache Verhältnisse zu haben, wurden die Erscheinungen zunächst in elektrodenlosen Räumen untersucht, die den gedämpften Schwingungen eines überbrückten Lecherschen Systems ausgesetzt waren, indem an den einen Lecherschen Draht eine Metallkugel angesetzt und gegen die Wand einer Glaskugel angelegt wurde. Bei höheren Drucken in der Glaskugel trat der Berührungsstelle der äufseren Elektrode gegenüber ein kleiner, grüner Fleck auf und man hörte ein lebhaftes Geräusch vom Ueberspringen der Funken von der Elektrode zur äufseren Glaswand. Mit abnehmendem Druck wurde der Fleck immer heller und zugleich begann die Ringfigur sich auszubilden; bei einem bestimmten, niedrigen Drucke verschwand der Fleck sowie das Geräusch und es blieb nur ein grüner Ring übrig, der, wie schattengebende Körper in der Bahn der Strahlen zeigten, von einem Kegelmantel von Kathodenstrahlen erzeugt wurde, die von der Berührungsstelle der Metallkugel divergirend ausgingen.

Durch Variation der Krümmungen der Glaskugel und der Elektrodenkugel sowie durch Aenderungen des Gasdruckes in der Glaskugel wurde festgestellt, dafs der Oeffnungswinkel des Strahlenkegels mit der Krümmung der Gefäfswand etwas abnimmt, hingegen schnell wächst mit der Krümmung der Elektrode und mit abnehmendem Drucke. Durch die Festigkeit des Anlegens der Metallelektrode sowie durch Aenderung des Potentials an der primären Funkenstrecke änderte man auch die Ringweite. Bestand die Elektrode nicht aus einer Kugel, sondern aus einem Drahtring, so erzeugte sie auf der gegenüberliegenden Wand der Glaskugel ein grünes Oval, dessen Längsrichtung senkrecht zur Ringebene war.

In elektrodenlosen Röhren mit ebenen Glasplatten liefsen sich gleichfalls Ringfiguren erhalten, deren Untersuchung lehrte, dafs von der ebenen Glasplatte ein zu derselben senkrechter Cylindermantel von Kathodenstrahlen ausgeht. Wenn man die geladenen Elektroden (Kugeln, Drahtringe u. s. w.) statt an die ebene Endplatte an die Seitenwand der Röhren legte, so erhielt man statt der Ringe Ovale, die durch einen Kegelmantel von Kathodenstrahlen erzeugt wurden, der an der Berührungsstelle seine Spitze hatte.

Die Verff. behandeln noch die Ringfiguren von Entladungsröhren, bei denen vor der Anode eine Funkenstrecke angebracht ist, was schon von früheren Beob-

achtern beschrieben worden ist. Verff. zeigen, dafs die Ringfiguren auch bei gewöhnlichen Entladungsröhren mit inneren Elektroden, wenn auch schwieriger, nachzuweisen sind, und kommen aus ihren Untersuchungen zu dem Schlufs, „dafs, wenn oscillatorische Entladungen in einem Gase vorhanden sind, die Kathodenstrahlen in vielen Fällen einen Kegel- oder Cylindermantel bilden, also gleichsam aus einander gedrängt werden. Anzunehmen, dafs dies auf einer Wechselwirkung der Kathodenstrahlen auf einander beruht, scheint nach dem sonstigen Verhalten derselben nicht statthaft. Dagegen erklären sich diese und manche andere Erscheinungen unter folgenden Annahmen: 1. Die in einem verdünnten Gase verlaufenden Oscillationen werden in derselben Weise an dessen Oberfläche gedrängt, wie bei einem Metalle. 2. Die Kathodenstrahlen treten in der Richtung aus der Grenzfläche zwischen einem festen Körper und einem Gase aus, in der die die Oscillationen erzeugenden Ströme die Grenzfläche durchsetzen. Die Richtung der Ströme ist durch die Lage der Leiter bedingt, welche die Elektricität zuführen.“ In Luft von Atmosphärendruck steht die Richtung der Oscillationen senkrecht zur Oberfläche des betreffenden Leiters; die Kathodenstrahlen treten daher senkrecht zur Oberfläche der Elektrodenkugel und nicht zu der der Glaskugel aus. Dafs der Oeffnungswinkel des Strahlenkegels eine Grenze hat, liegt daran, dafs bei gröfseren Winkeln der Abstand zwischen Metallkugel und Gas zu grofs wird. Ist das Metall von verdünntem Gase umgeben, so können die entstehenden, dunklen Räume bewirken, dafs die Richtung des Eintrittes des Stromes in die Kathode nicht mehr senkrecht, sondern eine wesentlich andere ist, und die Kathodenstrahlen nicht mehr senkrecht austreten.

„Die behandelten Erscheinungen sind also eine Folge von Vorgängen in den die Kathodenstrahlen auslösenden, elektrischen Bewegungen und nicht in den Kathodenstrahlen selbst.“

W. J. Humphreys: Ueber die Absorption der Röntgenstrahlen. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIV, p. 401.)

Die Aufgabe, die der Verf. in der vorliegenden Untersuchung zu lösen bestrebt gewesen, war, zu ermitteln, ob die Absorption der Röntgenstrahlen nur von der Natur der Elemente und ihrer Menge, welche durchsetzt worden, abhängt, oder in gewissem Grade auch von der Art, wie die Elemente mit einander verbunden sind, d. h. ob die Absorption der Röntgenstrahlen von den Atomen oder von den Molekeln abhängt. Die Durchsichtigkeit und Undurchlässigkeit eines Körpers für gewöhnliches Licht kann bekanntlich aus den diesbezüglichen Eigenschaften seiner Bestandtheile nicht vorhergesagt werden; selbst allotropische Formen ein und desselben Elementes können, wie der Graphit und der Diamant lehren, äufserst verschieden sich verhalten, und somit scheint die Absorption der Lichtstrahlen, wenigstens zum gröfsten Theil, ein moleculares Phänomen zu sein. Hingegen ist die Absorption der Röntgenstrahlen, wie die zu beschreibenden Versuche lehrten, hauptsächlich, wenn nicht vollständig, ein Atom-Phänomen, und somit unterscheidet sich die Absorption der Röntgenstrahlen durch eine Verbindung nur wenig, wenn überhaupt, von der Summe der Absorptionen ihrer Constituenten.

Die Versuche wurden in folgender Weise angestellt: Ueber eine geschützte Trockenplatte wurde ein gleichmäfsig dicker Streifen einer Verbindung gelegt und dicht neben ihm, über einander geschichtet, Streifen äquivalenter Dicken der zwei constituirenden Elemente; in gleichem Abstand und gleicher Neigung liefs man die Strahlen eines Röntgenapparates auf die Streifen wirken und nach der nothwendigen Expositionsdauer wurde dann nachgesehen, ob die Platte unter der Verbindung dieselbe oder eine verschiedene Wirkung, wie unter den äquivalenten Constituenten, zeigt. Sonstige Störungen und Verschiedenheiten mufsten sorgfältig vermieden werden, was der Verf. namentlich auch durch eine dritte Bleiplatte über der Cassette mit der Trockenplatte erreichte, welche nur zwei Durchbohrungen, eine für die Platte der Verbindung und eine für die combinirten Platten der Bestandtheile, enthielt. Untersucht wurden Zinkblende (Zn S), Stibnit (Sb_2S_3), Chalcocit (Cu S), Bleiglanz (Pb S), Spiegelmetall (68 Cu, 32 Zn), Regulus Veneris (58 Cu, 42 Sb), Aluminiumbronze (92½ Cu, 7½ Al), Messing (65 Cu, 35 Zn).

Das Ergebnifs ist bereits oben erwähnt. In allen Fällen waren die Bilder und Schatten unter der Verbindung gleichzeitig aufgetreten und von gleicher Intensität wie unter den Bestandtheilen. Zu wünschen wäre, dafs diese Versuche noch mit einer viel gröfseren Anzahl von Körpern ausgeführt würden; aber die Anzahl der Körper, die unverbunden und in ihren Verbindungen oder Legirungen fest und für diese Versuche geeignet sind, ist eine sehr beschränkte. Gleichwohl scheint es schon durch die geringe Zahl untersuchter Körper erwiesen, dafs die Absorption der Röntgenstrahlen ein Atom-Phänomen sei; man konnte daher vorhersagen, dafs eine Verbindung, deren sämmtliche Bestandtheile für Röntgenstrahlen durchlässig sind, auch selbst für dieselben durchsichtig sein mufs, wenn sie hingegen einen oder mehrere undurchsichtige Bestandtheile enthalten, mufsten auch sie undurchlässig sein. Mehr als 40 Verbindungen verschiedenster Natur, welche hierauf untersucht wurden, bestätigten diese Schlufsfolgerung.

Reinhard Brauns: Ueber Beziehungen zwischen dem Schmelzpunkt von Mineralien, ihrer Zonenstructur und Ausscheidungsfolge in Ergufsgesteinen; Temperatur der Laven. (Tschermaks Mineralogische und petrographische Mittheilungen. 1897, Bd. XVII, S. 485.)

Der kurzen Abhandlung entnimmt Ref. die folgenden Ergebnisse, welche ein allgemeineres Interesse beanspruchen dürften: In der Regel wird von den Autoren die Temperatur der ausfliefsenden Lava auf 1500° bis 2000° C. angegeben. Es hat nun aber 1892 schon Bartoli am Aetna die Temperatur am Ausflufspunkte eines Lavastromes in 1 m Tiefe zu nur 1060°, 990°, 980° und 970° gemessen und in 2 bis 3 km Entfernung von diesem Punkte betrug die Temperatur sogar noch 200° C. weniger (Rdsch. 1896, XI, 408). Der Verf. ging bei seiner Erwägung davon aus, dafs in einem Schmelzflusse sich ein Mineral natürlich erst dann ausscheiden kann, wenn die Temperatur unter den Schmelzpunkt des Minerals gesunken ist, dafs aber weiter dieser Schmelzpunkt durch das Vorhandensein noch anderer Verbindungen im Schmelzflusse erniedrigt wird. Nun liegen die Schmelzpunkte der gesteinsbildenden Mineralien, jedes für sich betrachtet, zwischen rund 1140° und 1440° C. Im Magma erniedrigen sich dieselben aber, so dafs der Verf. die Temperatur der erstarrenden Lava an der Erdoberfläche auf nur etwa 1000° C. schätzen zu dürfen glaubt. Im Innern des Schlotes entzieht sie sich begreiflicherweise der Schätzung. Branco.

N. Hermann Nilsson: Beobachtungen über den Einfluls der dunklen Wärmestrahlen im Sonnenlicht auf die Organisation der Pflanzen. (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXXII, S. 21.)

Verf. kultivirte Pflanzen bezw. Zweige von Ribes, Ulmus, Rosa, Heliotropium, Fuchsia, Sonchus, Vicia und Pisum unter einem mit concentrirter Alaunlösung gefüllten Kasten, dessen Boden aus Glas bestand, so dafs das die Pflanzen treffende Sonnenlicht die Alaunlösung passirt hatte, also der dunklen Wärmestrahlen beraubt war. Daneben wurden Vergleichspflanzen unter sonst

entsprechenden äufseren Verhältnissen aufgestellt. Die normalen Pflanzen bezeichnet Verf. als A-Form, die unter Alaunlösung erzogenen als B-Form. Die Versuche dauerten etwa sechs Wochen.

Es ergaben sich Verschiedenheiten im anatomischen Bau der Blätter, die aber nicht durchgehends die gleichen waren. Bei sämmtlichen Pflanzen zeigte die B-Form, wo überhaupt eine Veränderung eintrat, in tangentialer Richtung vergröfserte und mehr wellige Epidermiszellen, dünnere äufsere und radiale Wände, spärlichere Haare, weniger Spaltöffnungen, in radialer Richtung kürzere Palissadenzellen und gröfsere Intercellularräume im Palissadenparenchym; infolge der oft niedrigeren Epidermiszellen und der kürzeren Palissadenzellen werden die Blätter weniger dick.

In den übrigen Verhältnissen (Gröfse der Blätter sowie der Spaltöffnungen, Gröfse der Palissadenzellen in tangentialer Richtung, Entwickelung des Schwammparenchyms) stimmten Ribes, Ulmus, Rosa und Fuchsia im allgemeinen überein; die B-Form hatte gröfsere Blätter, gröfsere Spaltöffnungen, tangential gröfsere Palissadenzellen, längere Auswüchse an den Zellen des Schwammparenchyms, das dieselbe absolute Mächtigkeit besafs wie bei der A-Form. Sonchus und Vicia bildeten eine eigene Gruppe; die B-Form war durch kleinere Blätter, kleinere Spalten, tangential kleinere Palissadenzellen, kürzere oder fehlende Auswüchse an den Zellen des Schwammparenchyms, das geringere, absolute Mächtigkeit hatte, ausgezeichnet. Pisum verhielt sich intermediär.

Die erwähnten Veränderungen, die sämmtliche B-Formen, sowie die, welche besonders die B-Formen von Ribes, Ulmus, Rosa, Heliotropium und Ribes (zumtheil auch Pisum) auszeichnen, betrachtet Verf. als Anpassung an die geringere Transspiration, die nach den übereinstimmenden Ergebnissen anderer Untersuchungen durch den Mangel an dunklen Wärmestrahlen verursacht wird. Die an Sonchus und Vicia beobachteten Veränderungen scheinen dagegen anzudeuten, dafs diese Pflanzen im ganzen nicht imstande sind, sich an das der Wärmestrahlen beraubte Licht anzupassen. Diese Veränderungen sieht Verf. als rein pathologische an; sie deuten nach seiner Anschauung eine beginnende Etiolirung an, die sich durch schwächere Entwickelung der ganzen Pflanze (mit Ausnahme des Längenwachsthums) und geringere Differenzirung der Gewebe (besonders des Schwammparenchyms) ausdrückt. F. M.

L. Pampaloni: Beobachtungen über die Geocarpie bei Morisia hypogaea Gay. (Nuovo giornale bot. ital. 1897, Vol. VI, p. 424.)

Die Bewegungen, welche die fruchttragenden Stengel der Morisia hypogaea ausführen, um die Früchte unter die Erde zu bringen, wollte Herr Pampaloni eingehender studiren, als dies bisher der Fall gewesen, und bediente sich für seinen Zweck der bereits von Darwin benutzten Methode, auf einem senkrecht hinter der Pflanze aufgestellten Kartenblatte in möglichst kurzen Intervallen die räumliche Lage des zu untersuchenden Pflanzentheiles zu projiciren.

Während des Blüthenlebens der Pflanze wirken das Licht und eine Reihe anderer, Bewegungen auslösender Einflüsse ein, die sich niemals ganz ausscheiden lassen; bei der Untersuchung wird es sich daher nur darum handeln können, zu ermitteln, welcher Einfluſs der vorwiegende bei den bezüglichen Bewegungen sei. Man mufs in dieser Beziehung mehrere Stadien der Pflanzenentwickelung unterscheiden. In der ersten Periode, während des Wachsthums der Blüthenstiele bis zur Blüthenbildung, überwiegt der positive Heliotropismus in dem Grade, dafs die jüngsten Blüthenstände dem Laufe der Sonne folgen. Im zweiten Stadium, das bis zum Abfallen der Blumenblätter reicht, herrschen die spontanen Nutationsbewegungen vor, denen sich die durch die äufseren Einflüsse veranlafsten, auch die nun schwächer gewordenen, heliotropischen anschliefsen. Dafs der positive Heliotropismus in diesen beiden ersten Perioden eine wesentliche Rolle spielt, konnte durch seitliche Belichtung der Versuchspflanze direct erwiesen werden.

Nach dem Abfalle der Blumenblätter und mit dem Beginne des Reifens des Ovariums beginnt die dritte Periode, während welcher die Frucht aus ihrer aufrechten Stellung verlagert wird, bis sie in die Erde eingegraben ist. Um diesen Zweck zu erreichen, erleidet der Blüthenstiel zwei Krümmungen, eine, welche seine untere Hälfte, und eine zweite, welche seine obere Hälfte betrifft. Diese beiden Krümmungen sind nicht gleichzeitig, vielmehr krümmt sich zuerst die untere Hälfte und dann erst die obere, und zwar entschiedener als die untere, der ganze Stiel nimmt die Gestalt eines S an, die Frucht gelangt zur Oberfläche des Erdbodens und gräbt sich in denselben ein bis zu 0,6 bis 1 cm Tiefe. Die Frage, ob diese Bewegung im dritten Stadium durch positiven Geotropismus oder negativen Heliotropismus veranlafst werde, wurde durch einen im Finstern ausgeführten Versuch zugunsten des Geotropismus entschieden.

Die Geocarpie ist bekanntlich keine vereinzelte Erscheinung bei Morisia, sie ist auch anderen Pflanzengattungen und Arten gemeinsam; ihnen sehr nahe stehen andere Pflanzen, die unter dem Namen der amphicarpen bekannt sind und neben den unterirdischen, hypogeen Früchten auch epigee Luftfrüchte besitzen. Während die Autoren diese beiden Pflanzenkategorien scharf von einander trennen, glaubt Herr Pampaloni, dafs diese beiden Gruppen bald zu einer einzigen, derjenigen der Amphicarpen, wird vereinigt werden können. Freilich giebt es noch Pflanzen, die ausschliefslich geocarp sind, wie Cyclamen, Trifolium subterraneum und die hier untersuchte Morisia. Aber das Eingraben der Früchte in die Erde ist ein erworbener Anpassungscharakter, der bei den geocarpen Pflanzen ein absoluter geworden, bei den amphicarpen nur als Ergänzung zu den gewöhnlichen Verbreitungsmitteln auftritt. Wenn diese Annahme richtig ist, mufs bei den ausschliefslich geocarpen Pflanzen eine Frucht, die man künstlich in der Luft hat reifen lassen, verschieden und weniger vollkommen sich entwickeln, als eine andere, die normal in der Erde herangereift ist.

Der Versuch hat dies bei Morisia bestätigt. Seitlich von der Basis des Stammes von Morisia wurde eine Glasscheibe gelegt, so dafs die fruchttragenden Stengel ein Hindernifs gegen das Eingraben fanden. Die Früchte reiften gleichwohl unter diesen künstlichen Umständen, aber sie nahmen ein anderes Aussehen an, als sie bei ungehinderter Eingrabung erlangen würden; sie waren etwa ein bis ein und ein halb mal kleiner als die normalen, entbehrten vollständig des oberen Gliedes und die Samen waren spärlicher. Da somit Morisia zwar nicht von Natur, wohl aber experimentell amphicarp ist, wäre es angezeigt, zu untersuchen, ob die anderen ausschliefslich geocarpen Pflanzen nicht gleichfalls unter besonderen experimentellen Umständen in der Luft reifen würden, und somit graduelle Uebergänge zu dem Endstadium der Geocarpie bilden, welche behufs besser gesicherter Verbreitung angenommen wurde.

Literarisches.

W. Haacke: Grundrifs der Entwickelungsmechanik. 398 Seiten mit 143 Abbild. gr. 8. (Leipzig 1897, A. Georgi.)

Das vorliegende Buch bezweckt in erster Linie, dem Studirenden der Naturwissenschaft oder Medicin, sowie Jedem, dessen Specialarbeiten nicht gerade in das Gebiet der Entwickelungsmechanik fallen, eine Uebersicht über die Ziele, Wege und bisherigen Resultate dieses Zweiges der Morphologie zu geben. Gleich-

zeitig hofft Verf. jedoch auch dem Fachmann im engeren Sinne, dem Entwickelungsmechaniker, neues, zum mindesten anregendes zu bieten. Verf. bezeichnet das Buch in der Vorrede als ein Lehrbuch im ursprünglichen Sinne des Wortes, es unterscheidet sich jedoch von den sonst unter diesem Namen verstandenen Büchern durch das vielfach starke Hervortreten der persönlichen Anschauungen des Verf. In einem Zweige der Wissenschaft, der um seine Anerkennung als selbständige Disciplin so zu sagen noch kämpft, ist dies wohl erklärlich, und wenn das Buch dadurch an Objectivität einbüfst, so gewinnt die Darstellung andererseits dadurch an Lebendigkeit, und gerade der Umstand, dafs Verf. vielfach von den heutzutage herrschenden Meinungen und Theorien abweicht und zu erneuter Prüfung ihrer Grundlagen auffordert, sichert dem Buche eine anregende Wirkung bei allen denen, welche, im Sinne des Verf., seinen Ausführungen mit kritischem Nachdenken folgen.

Im ersten Hauptstücke des Buches erörtert Verf. die Möglichkeit einer Entwickelungsmechanik, ihre Beziehungen zu den wichtigen biologischen Tagesfragen (Teleologie, Vitalismus, Darwinismus) und die Begrenzung des von derselben zu bearbeitenden Gebietes. Als „exacte" Disciplin hat dieselbe sich nach Herrn Haacke von allen exacter Behandlung nicht zugänglichen Fragen fern zu halten, die Ordnung und Gesetzmäfsigkeit des Seins und Geschehens als gegeben hinzunehmen, die Frage nach der Berechtigung teleologischer Auffassung unerörtert zu lassen, und ebenso auch „die Thatsache, dafs es geformtes giebt", als gegeben und nicht weiter begreifbar anzusehen. Alles dies vorausgesetzt, soll sie „versuchen, die innere Möglichkeit der Organismenformen aufgrund der uns gegebenen Naturordnung und Naturgesetzmäfsigkeit zu begreifen, insbesondere zu prüfen, inwiefern sich die Principien der Mechanik auf Entstehung und Umwandlung der Organismenformen anwenden lassen". Thatsächlich gegeben sind uns alle diejenigen Qualitäten der Organismen, die in einer oder der anderen Weise auf unsere Sinne einwirken. Mit diesen kann jedoch die Entwickelungsmechanik nichts anfangen, wir vermögen sie nur insoweit zu begreifen, als sie alle an Raum und Zeit gebunden sind und danach mit bezug auf Raum und Zeit mit einander verglichen, d. h. gemessen werden können. „Messen und Begreifen ist dasselbe. Dieses besteht lediglich in jenem; denn exact messen heifst Mathematik treiben, und was wir mathematisch durchschaut haben, aber freilich nur dieses, haben wir wirklich begriffen."

Von dieser Grundlage ausgehend, erörtert Verf. im zweiten Hauptstück das Verhältnifs der Entwickelungsmechanik zur Systematik der Organismen. Da das Wesen aller Mechanik im Grunde darin bestehe, jedem Sein und Geschehen gleichsam seinen Platz in der Weltordnung anzuweisen, so sei eigentlich auch die Entwickelungsmechanik nichts als Systematik. Ein rationelles System der Organismen sei daher für dieselbe von höchster Wichtigkeit. Verf. kritisirt nun die bisherigen Organismensysteme, und stellt als erstes Erfordernifs einer „rationellen" Systematik hin, zunächst für alle Organismen ein „gemeinsames Mafs" zu finden, aufgrund dessen dieselben mit einander vergleichbar seien. Weder die Zelle noch der Zellkern können als ein solches gemeinsames Mafs angesehen werden, denn beide Benennungen werden auf sehr ungleichartige Gebilde angewandt. Wir müssen uns vielmehr die Organismen aus kleinen, der directen Anschauung unzugänglichen „Elementarmechanismen" zusammengesetzt denken, die wir uns geformt vorzustellen haben und deren charakteristische Anordnung das eigentlich bezeichnende für jede typische Organismengruppe sei. Eingehend erörtert Herr Haacke die Frage nach den verschiedenen geometrischen Grundformen, auf welche die Körperform der Organismen sich zurückführen lasse. Er beklagt, dafs die heutige Morphologie diesen bereits von Haeckel in seiner „generellen Morphologie" behandelten Fragen so wenig Interesse entgegenbringe. Unseres Erachtens liegt der Grund hierfür weniger in „den vielen Kategorien Haeckelscher Grundformen und deren zahlreichen griechischen Namen", als vielmehr darin, dafs die Mehrzahl der Morphologen derartige Betrachtungen nicht als sonderlich fruchtbare angesehen haben. Des weiteren erörtert Verf. den Formenwerth der Organismen und betont mit Recht, dafs der Formenwerth eines Infusoriums nicht gleich dem einer beliebigen Gewebszelle gesetzt werden dürfe, sowie dafs nicht jeder „Thierstock" auch einen höheren Formenwerth als eine „Person" im Sinne Haeckels beanspruchen könne. Nach weiteren Erörterungen über die Begriffe der „Zünftigkeit" und des „Typus" der Organismen wendet sich Verf. zur Formulirung der Anforderungen, welche ein „rationelles" System der Organismen zu erfüllen habe. Im directen Gegensatz zu der jetzt herrschenden Anschauung will Herr Haacke jede Rücksicht auf etwaige Stammesverwandtschaft der Organismen vermieden wissen, da die Annahme gemeinsamer Abstammung eine, exacter Beweisführung nicht zugängliche Hypothese sei. Es dürfe vielmehr nur die gleichartige Zusammensetzung der Organismen ausschlaggebend sein. Verf. führt aus, dafs ein Organismus sich im wesentlichen aus Elementen von dreierlei Art zusammengefafst erweisen könne: aus Paronten, Metonten (entsprechend den Haeckelschen Para- und Metameren) und Kistonten (in einander geschachtelte Constituenten, wie z. B. Haut, Muskelsystem, Knochensystem, Nervensystem der Wirbelthiere). Wie der Chemiker die chemischen Verbindungen nur nach ihrer Zusammensetzung, ohne Rücksicht auf ihre Entstehung, klassificirt, soll auch der Systematiker verfahren. Dagegen betrachtet es Verf. als wünschenswerth, dafs „die Schritte zwischen zwei Arten bezw. zwei Gattungen, zwei Familien, zwei Ordnungen, zwei Klassen, zwei Kreisen und zwei Reichen bestimmt angebbare Weite haben würden", und fordert, dafs man sich dabei weder durch reale Uebergänge zwischen Arten etc., noch durch weit klaffende Lücken des Systems beirren lassen dürfe. Hier steht nun Verf. zu unserer ganzen gegenwärtigen Auffassung der systematischen Kategorien als gewordener, in allmäliger Entwickelung und Umbildung begriffener Gebilde in schroffem Widerspruch, und der grofsen Mehrzahl der heutigen Biologen würde ein derartiges mathematisch construirtes System wohl nichts weniger als natürlich erscheinen. Um so wunderbarer berührt es, wenn Herr Haacke nach dieser scharfen Kritik aller bisherigen Systematik sein eigenes System entwickelt, und dabei zu ganz denselben Typen gelangt, wie sie auch sonst angenommen werden. So ganz verfehlt müssen also die Principien der bisherigen Systematik doch nicht gewesen sein.

Das dritte Hauptstück handelt vom Mechanismus der Keimesgeschichte. Verf. beginnt mit der Erörterung der Regeneration, Theilung und Knospung. Der Satz, dafs die Erscheinungen der Regeneration im ganzen denen der Keimentwickelung entsprechen, dafs „bei der Regeneration neue Organe von ihres gleichen erzeugt werden oder aus Theilen hervorgehen, denen ähnlich, die schon früher Organe von der Beschaffenheit der regenerirten hervorgebracht haben", hat durch neuere Untersuchungen einige Einschränkungen erfahren. Nachdem Verf. des weiteren „die Construction des Energiemechanismus", d. h. den Bau von Zelle und Zellkern nebst den Erscheinungen der Kern- und Zelltheilung besprochen hat, wendet er sich dem „Problem des Bildungsstoffes" zu. Ob ein oder mehrere Bildungsstoffe anzunehmen sind, ob im letzteren Falle dieselben zu einem oder mehreren Complexen angeordnet sind, ob sie im Protoplasma oder im Kern oder — im Fall der Mehrzahl — in beiden ihren Sitz haben, wird Fall für Fall discutirt. Verf. entscheidet sich für Annahme eines Bildungs-

stoffes, da sonst die Frage, wodurch denn sonst die verschiedenen Bildungsstoffe geordnet würden, neue Hypothesen nöthig mache. Dieser Bildungsstoff aber habe seinen Sitz im Protoplasma, nicht im Kern, da die auffälligsten Veränderungen im Laufe der Entwickelung gerade am Protoplasmakörper zu beobachten seien, der Bildungsstoff also, um auf diesen zu wirken, erst aus dem Kern in das Protoplasma wandern müsse. Da aber der Kern auch nachher noch vorhanden ist, so könne man nur annehmen, dafs diesem nachher nur noch nutritive Functionen zukommen. „Aber dann würde man nicht einsehen, wodurch man zu der Annahme, dafs der Bildungsstoff ursprünglich im Kern enthalten ist, gezwungen sein sollte." Verf. hält diese Beweisführung wohl selbst nicht für „exact", er sagt vielmehr, dafs „die Annahmen wegen unserer Unbekanntheit mit den wirklichen Vorgängen nur willkürliche sein können, von denen wir zu untersuchen haben, ob sie mehr oder minder plausibel sind". Mit der Annahme, dafs dem Kern im wesentlichen nur nutritive Functionen zukommen, steht Herr Haacke ja auch bekanntlich nicht allein, doch dürfte gerade dieser, immerhin nicht unwichtige Punkt zeigen, wie wenig die biologischen Grundprobleme heutzutage einer exact mathematischen Behandlung zugänglich sind.

Verf. nimmt nun weiter an, dafs die das Centrosoma umgebende Substanz, das Archoplasma im Sinne Boveris, die Fähigkeit besitze, sich in ganz bestimmter Weise um das Centrosoma anzuordnen und diese Anordnung nach Störungen wieder zu gewinnen, dafs ferner diese Anordnung stets bestimmte Symmetrieverhältnisse besitze, und dafs hierdurch dem Nahrungsdotter, von dem eine, wenn auch geringe, Menge wohl in jedem Ei anzunehmen sei, sein Ort angewiesen werde. Auch der Kern werde auf gleiche Weise seine bestimmte Lage erhalten. Da nun sowohl Kern als Nahrungsdotter in Stoffaustausch mit dem Zellkörper stehen, so finden in der Nachbarschaft beider lebhafte, chemische Processe statt, welche, wegen der bestimmten Localisation von Kern und Dotter, gleichfalls an verschiedenen Stellen verschieden sein müssen. Da nun bei Eiern, welche einen symmetrischen Bau zeigen, auch die Theilungsebene eine bestimmte Lagenbeziehung zur Symmetrieebene wird einnehmen müssen, so müssen die Symmetrieverhältnisse des durch die Furchung gebildeten Zellhaufens denen der Eizelle entsprechen. Die weitere Entwickelung der Organismen zeigt sich in vielen Fällen wesentlich beeinflufst von äufseren Einflüssen.

In dem vierten Hauptstück, das den Formbildungsgrund behandelt, erörtert Verf. zunächst den Begriff des Reizes, und hebt in klarer und treffender Weise den nicht immer hinlänglich beachteten Unterschied zwischen Reiz und Ursache hervor. Der Reiz ist nicht die Ursache des durch denselben ausgelösten Vorganges, sondern er stellt nur die letzte, noch fehlende Bedingung dar, die erfüllt sein mufste, um den betreffenden Vorgang zu veranlassen. Daher können durch einen und denselben Reiz unter sonst ungleichen Bedingungen ganz verschiedene Wirkungen hervorgerufen werden, daher kann eine und dieselbe Wirkung einmal durch einen vergleichsweise schwachen, das andere mal — unter anderen Bedingungen — nur durch einen starken Reiz ausgelöst werden. Verf. weist hierbei auf ähnliche von Hueppe unlängst gegebene Ausführungen hin. Des weiteren führt Verf. aus, dafs alle den Körper von aufsen treffende Reize als functionelle anzusehen seien, dafs sie aber, um eine umformende, entwickelungsmechanische Wirkung ausüben zu können, das Vorhandensein einer bestimmten, bereits durch den Bildungsstoff herbeigeführten Form voraussetzen. Verf. bespricht ferner die Erscheinungen der Correlation und Symplasie, die entwickelungsmechanische Bedeutung der Richtungsreize und der diffusen Reize, sowie die Reiznachwirkungen.

Das fünfte Hauptstück beschäftigt sich mit den Formwandlungen. Zunächst bespricht Verf. als „Formwechsel" die Erscheinungen des Saisondimorphismus, des Generationswechsels, des sexuellen und Standortspolymorphismus, wobei er zu zeigen sucht, dafs auch ohne die Weismannsche Annahme der verschiedenen Ide und Determinanten sich wohl verstehen lasse, dafs durch den Einflufs bestimmter, wechselnder Reize Formwandlungen verschiedener Art hervorgerufen werden können. Ein weiterer Abschnitt handelt über Formverbildung. Demnächst wendet sich Verf. zur Besprechung der „Formungsrichtungen", wobei er die Frage erörtert, ob jeder Organismus nur nach gewissen, bestimmten Richtungen zu variiren vermöge, oder ob die Möglichkeit der Variation eine unbegrenzte sei. Verf. betont, dafs jeder Organismus aus einer gewissen Anzahl chemischer Verbindungen bestehe, deren jede einzelne, entsprechend ihrer Zusammensetzung, nur in ganz bestimmter Weise auf äufsere Einflüsse reagiren könne. Hierdurch sei allerdings die Möglichkeit der Abänderungen in bestimmter Weise begrenzt. Andererseits aber dürfe aus dem in einem gegebenen Fall beobachteten Auftreten nur weniger, bestimmter Variationsrichtungen nicht geschlossen werden, dafs andere nicht vorkommen könnten, denn das Eintreten jeder Veränderung sei abhängig von äufseren Reizen. Der letzte Abschnitt dieses Hauptstückes handelt von der Formenmischung.

Gegenstand des letzten Hauptstückes ist der „Mechanismus der Stammesgeschichte". In dem ersten Abschnitt desselben, der von der Stammeserhaltung handelt, setzt sich Verf. ausführlich mit der Darwinschen Selectionstheorie aus einander. Er betont, dafs bei Darwins Annahme der Erhaltung zufällig entstandener Abänderungen die Anzahl der erhaltungsmäfsigen Abänderungen viel geringer sein müfste, als sie in der That ist, da bei einem erhaltungsmäfsig gebildeten Organismus die Wahrscheinlichkeit, dafs eine zufällige Abänderung den Organismus schädige, gröfser sei, als dafs sie ihm Nutzen bringe. Der Versuch Darwins, durch zufällige Abänderungen und deren Erhaltung bezw. Ausmerzung durch den Kampf ums Dasein die anscheinende Zweckmäfsigkeit der Organismen zu erklären, sei deshalb als gescheitert anzusehen, weil ein lebensfähiger Organismus eben auch erhaltungsmäfsig sei und eben deshalb auch auf äufsere Reize durch erhaltungsmäfsige Umbildungen reagiren müsse. Es sei aber überhaupt nicht Aufgabe der Entwickelungsmechanik, sich mit der Erörterung teleologischer Fragen zu befassen. Auf die Art, wie Verf. seine Anschauung von der Umbildung der Organismen physikalisch-chemisch zu begründen sucht, und die im einzelnen viel interessantes enthält, kann hier nicht eingegangen werden. Verf. berührt dabei auch die Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften und tritt hier, wie auch schon in früheren Arbeiten, entschieden für die Annahme einer derartigen Vererbung ein. — Ein zweiter Abschnitt, der den Stammesfortschritt behandelt, sucht zu zeigen, dafs jede stammesgeschichtliche Umbildung, soweit sie stammeserhaltend ist, auch gleichzeitig eine fortschrittliche sein mufs und folgert daraus: „dafs alle Organismen von wahrscheinlich durch Urzeugung aus dem unorganischen entstandenen, einfachsten Vorfahren abstammen müssen, und zwar von Vorfahren, deren Organisation eine stammerhaltende Aenderung nur in fortschrittlicher Richtung gestattete". Ob nun aber die einzelnen Organismen unter sich wirklich verwandt seien, ob sie gemeinsame Abstammung haben, oder ob sich der Stammesfortschritt jeder Art nur in sich vollzog, und von Verwandtschaft der einzelnen Arten, Gattungen u. s. w. nur im bildlichen Sinne, etwa wie bei Krystallen, gesprochen werden könne, diese Frage, welche Gegenstand des Schlufskapitels über „die Stammverwandtschaft" ist, läfst Verf. einstweilen offen, indem er gleichzeitig die Annahme einer streng monophyletischen Entwickelung der organischen Lebewelt für überaus unwahrscheinlich erklärt. Mit einer Warnung vor dogmatischer Behand-

lung dieser Fragen, und mit der nochmaligen Betonung, dafs Verf. in der Entwickelungsmechanik zwar einen sehr wichtigen Zweig der Organismenkunde sieht, dafs dieselbe aber durchaus nicht alle Probleme des Lebens zu lösen imstande sei, dafs sie vielmehr durch „eine nicht blofs mechanische, sondern allumfassende Organismenkunde“ ergänzt werden müsse, schliefst das Buch ab.

Ein Buch, wie das vorliegende, in welchem eine Reihe von wichtigen und grundlegenden Fragen erörtert wird, im Rahmen eines Referates ausführlich zu besprechen und die Bedenken und Einwände, die sich an vielen Stellen aufdrängen, hier näher zu motiviren, ist unthunlich. Wir müssen uns daher auf die Bemerkung beschränken, dafs das Buch viel anregende Gedanken enthält, dafs aber manche der Darlegungen des Verf. einer eingehenden Kritik nicht Stand halten dürften. Auch erscheint es uns zweifelhaft, ob auf dem hier eingeschlagenen Wege wirklich bei dem derzeitigen Stande der biologischen Wissenschaft schon sehr viel lohnende Erfolge zu erringen sind; denn soweit es sich wirklich um „exact“, d. h. also im Sinne des Verf. mathematisch beweisbare Sätze handelt, sind es nicht gerade neue Wahrheiten, die sie uns lehren. So ist beispielsweise die Frage, ob regellose, oder bestimmt gerichtete Variation anzunehmen sei, durch die oben auszugsweise wiedergegebenen Darlegungen des Verf. der Lösung nicht näher gebracht, denn auch die Anhänger einer regellosen Variation sind sich darüber nicht im unklaren gewesen, dafs die chemische Natur der den Organismus zusammensetzenden Verbindungen nicht gerade jede nur denkbare Variation zulassen könne. Auch dürfte die Darwinsche Selectionstheorie doch nicht ganz so werthlos sein, wie Verf. sie hinstellt, wenn wir auch durchaus damit einverstanden sind — was heute wohl nur von Wenigen noch bestritten wird —, dafs sie für sich allein nicht ausreichend ist, die Entstehung der Arten zu erklären, u. dergl. m.

Noch eine äufserliche Bemerkung sei hier gemacht. Das Verfahren des Verf., die Ausführungen früherer Autoren nicht wörtlich zu citiren, sondern sie mit in die Darstellung zu verflechten, und am Ende jedes Kapitels eine kurze Uebersicht über die einschlägige Literatur zu geben, erhöht gewifs die Lesbarkeit des Buches, erscheint uns jedoch gerade in einem Buche, welches sich nach dem Ausspruch des Verf. doch in erster Linie an Anfänger wendet, nicht empfehlenswerth. Der Fachmann kennt die wichtigeren, einschlägigen Publicationen soweit, dafs er die bereits früher publicirten Anschauungen anderer Autoren, die Herr Haacke seiner Darstellung zugrunde legt, von den neuen Gedanken des Verf. zu unterscheiden weifs, bei den Studirenden kann man eine derartige Beherrschung der Literatur nicht voraussetzen.

R. v. Hanstein.

Ferdinand Cohn: Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. 2. vermehrte Auflage, Bd. I, XII u. 484 S.; Bd. II, XI u. 574 S. (Breslau 1896, 1897, J. U. Kerns Verlag.)

Eine Reihe mustergültiger, populärer Vorträge, welche der Breslauer Botaniker in der Zeit von 1852 bis 1893 bei verschiedenen Gelegenheiten an verschiedenen Orten Deutschlands gehalten, hat er nun zu einem harmonischen Bilde von dem die moderne Botanik durchwehenden Leben vereint, in zweiter Auflage dem grofsen Kreise der Gebildeten übergeben. Wenn auch jeder Vortrag für sich ein abgerundetes Ganzes bildet, in welchem das gewählte Thema mit wissenschaftlicher Gründlichkeit in vollendet populärer Gestaltung abgehandelt wird, so bietet ihre Zusammenstellung, wenn auch kein systematisches Lehrbuch, so doch einen Ueberblick über die wichtigsten Abschnitte der wissenschaftlichen Botanik, soweit dieselbe von allgemeinerem Interesse und ihre Kenntnifs für jeden Gebildeten unerläfslich ist. Der erste Vortrag „Botanische Probleme“ giebt eine historische und einleitende Betrachtung über die Entwickelung und den Inhalt der Botanik; der zweite „Lebensfragen“ behandelt das wichtige Problem vom Wesen des Lebens und der Art, wie sich das Leben in der Pflanze manifestirt; der dritte Vortrag „Goethe als Botaniker“ und der vierte „Jean Jacques Rousseau als Botaniker“ sind vorzugsweise von historischem und literarischem Interesse. Mit dem fünften Vortrage „Der Zellenstaat“ wird der Leser in die Anatomie und Physiologie der Elementarbestandtheile der Pflanzen, der Zellen, eingeführt; und im sechsten „Licht und Leben“ wird die grofse Rolle, welche das Licht im Lebensprocesse der Pflanze, ihrer Ernährung, ihrem Wachsthum und ihren Arbeitsleistungen spielt, entwickelt. Der siebente Vortrag, „Der Pflanzenkalender“, giebt ein Bild von der mit den Jahreszeiten wechselnden Entwickelung der Vegetation und den phänologischen Erscheinungen; während die beiden folgenden Vorträge, die letzten des ersten Bandes: „Vom Pol zum Aequator“ und „Vom Meeresspiegel zum ewigen Schnee“, das interessante Gebiet der Pflanzengeographie, die Verbreitung der Pflanzen in der Fläche und in die Höhe zur Darstellung bringen. Der zweite Band wird eröffnet mit dem Vortrage „Was sich der Wald erzählt“, die Anatomie und Physiologie der Holzgewächse, die historische und geologische Entwickelung und Umgestaltung der Wälder bieten hier reichen Stoff fesselnder Darstellung. Hieran schliefsen sich vier Vorträge, die einzelne Pflanzentypen behandeln, welche durch ihre Besonderheiten reichlich Gelegenheit zu physiologischen und systematischen Belehrungen gewähren, nämlich: XI. „Weinstock und Wein“, XII. „Die Rose“, XIII. „Die Orchideen“, XIV. „Insectenfressende Pflanzen“. Dafs die Pflanzen nicht blofs in der Erde wurzeln und dieselbe mit ihren bunten Farben schmücken, sondern auch das weite Meer bewohnen, erfährt der Leser in den folgenden Vorträgen: XV. „Botanische Studien am Meeresstrande“ und XVI. „Die Welt im Wassertropfen“; hier ist es freilich eine Welt, welche das Auge des Menschen nicht erblicken kann, das uns aber das Mikroskop um so wunderbarer enthüllt. Mit Hülfe dieses wichtigen Instrumentes hat die Wissenschaft die kleinsten, so ungemein wichtigen Lebewesen, die Bacterien, kennen gelernt, deren Anatomie, Physiologie und Systematik im XVII. Vortrage „Die Bacterien“, behandelt werden, während ihre für Menschen, Thiere und Pflanzen so sehr gefährlichen Eigenschaften das Thema des letzten Vortrages, XVIII. „Unsichtbare Feinde“, bilden.

Nach dieser kurzen Aufzählung des reichen Inhaltes des vorliegenden Werkes, das durch die glänzende Darstellung, die jedem Vortrage beigegebenen Erläuterungen und ein Sachregister auch für den Fachmann an Interesse gewinnt, müssen wir noch besonders die elegante, künstlerische Ausstattung lobend hervorheben.

J. G. Wallentin: Lehrbuch der Elektricität und des Magnetismus. VII u. 394 S. (Stuttgart 1897, Ferd. Enke.)

Der Verf. schreibt seinem Buche einen propädeutischen Charakter zu. Nach dem Studium desselben soll der Leser vorbereitet sein, ausführlichere Werke über diesen Gegenstand zu verstehen. Aus diesem Grunde ist die Anwendung der höheren Mathematik ausgeschlossen, während durch einfachere Rechnungen die Darstellung präciser gemacht wird.

Wir glauben, dafs der Verf. seinen Zweck erreicht hat, und dafs der Leser durch das leicht verständliche Werk einen Einblick in die Haupterscheinungen der Elektricität erhält.

Die wichtigsten technischen Anwendungen sind besprochen und legt der Verf. besonderen Werth auf das Verständnifs der Energietransformation bei denselben.

A. Oberbeck.

Friedrich August Theodor Winnecke †.

Nachruf.

Am 2. December hat der Tod einen Mann von langem, schwerem Leiden erlöst, der einst berufen zu sein schien, die führende Stelle in der astronomischen Wissenschaft in Deutschland inne zu haben. Es ist schwer, in richtiger Weise die Bestrebungen und Leistungen zu schildern und zu würdigen, auf die sich der hohe Ruf dieses Gelehrten gründete, der schon seit langen Jahren aufser stande war, an der Weiterentwickelung der Astronomie selbst mitzuwirken. Vorgesorgt hatte er aber für die Erreichung dieses Zieles nicht nur durch die eigene, unermüdliche Thätigkeit, sondern auch durch die Heranbildung eifriger Mitarbeiter und Schüler, sowie durch die Errichtung der grossen Sternwarte in Strassburg, mit der sein Name für immer verknüpft sein wird, und durch die er sich selbst das schönste Denkmal gesetzt hat.

F. A. T. Winnecke stammt aus Gross-Heere bei Hannover, wo er am 5. Februar 1835 geboren ist, besuchte das Lyceum in Hannover und begann 1853 seine astronomischen Studien in Göttingen unter Gauss. Er setzte diese im folgenden Jahre auf der Berliner Sternwarte unter Encke fort. Gleichzeitig betheiligte er sich aufs eifrigste an Beobachtungen und Berechnungen namentlich von Kometen und Planetoiden. Er entdeckte selbst seinen ersten neuen Kometen (1854 V) am 14. Jan. 1855; in späteren Jahren entdeckte er noch 12 neue Kometen, von denen 5 allerdings von anderen Entdeckern um einige Tage oder auch nur Stunden früher als von Winnecke aufgefunden worden waren. Unter diesen Kometen trägt der zweite (1858 II) Winneckes Namen; er ist periodisch mit gegenwärtig 5,82 Jahren Umlaufszeit und ist soeben in der 7. Erscheinung am 1. Jan. 1898 wiedergefunden worden. Die Entdeckung dieses Kometen geschah in Bonn, wohin Winnecke im Herbst 1856 übergesiedelt war, nachdem er in Berlin mit einer Bahnbestimmung des Doppelsterns η der nördlichen Krone promovirt hatte. Die Umlaufszeit war etwas über 43 Jahre ermittelt worden, während sie nach der neuesten Berechnung von See gleich 41,6 Jahre sein würde — eine sehr gute Bestätigung der Winneckeschen Arbeit.

In Bonn war es vornehmlich das 6zöll. Heliometer, an dem Winnecke beobachtete. Er führte damit u. a. eine Bestimmung der Parallaxe des Sternes Lal. 21185 aus, dessen grofse Eigenbewegung von 4,75″ im Jahre eine verhältnifsmäfsig geringe Entfernung dieses Sternes von unserem Sonnensysteme vermuthen liefs; in der That ist die Parallaxe im Betrage von 0,51″ (nach neueren, aber kaum genaueren Bestimmungen 0,48″) die grösste nach der von α Centauri (0,75″). Eine zweite, grofse Arbeit jener Bonner Jahre war die heliometrische Vermessung des Sternhaufens Praesepe, die vor kurzem durch Prof. Schur veröffentlicht worden ist (Rdsch. 1895, X, 517).

Der berühmte Director der Bonner Sternwarte, Argelander, hatte aber auch verstanden, Winneckes volles Interesse für die Beobachtung und Untersuchung der veränderlichen Sterne zu gewinnen. In späteren Jahren hat Winnecke dieses Interesse jederzeit praktisch bethätigt und selbst wieder andere Astronomen von der Wichtigkeit dieses Forschungsgebietes zu überzeugen gewufst.

Schon im Jahre 1858 verliefs Winnecke die Bonner Sternwarte wieder, um die von Wilhelm Struve ihm angebotene Stelle als Adjunct an der kaiserl. russischen Hauptsternwarte zu Pulkowa anzutreten. Nach kurzer Frist wurde ihm die Vicedirection dieses grofsen, reich ausgestatteten Institutes übertragen. Die Jahre 1858 bis 1862 brachten mehrere sehr helle, interessante Kometen, deren physisches Verhalten von Winnecke am 15zöll. Refractor eingehend studirt wurde. Ferner beobachtete er Nebelflecken, wobei er mit grofser Wahrscheinlichkeit bei dem sogenannten Hindschen Nebel im Stier eine Aenderung der Helligkeit constatirte. Stets bestrebt, durch neue Methoden zu neuen Resultaten zu gelangen, regte er die genaue Beobachtung der Stellungen des Mars in der Opposition von 1862 an, da bei der damaligen, grofsen Annäherung dieses Planeten an die Erde der verschiedene Standpunkt der Beobachter starke Verschiebungen des Marsortes bewirkte. Durch diese Beobachtungen konnte er die Richtigkeit der schon seit einiger Zeit gehegten Vermuthung nachweisen, dafs die Enckesche Sonnenparallaxe um den 20. bis 30. Theil zu vergröfsern sei. Als W. Struve im November 1864 gestorben war, scheint die vermehrte Last der Geschäfte neben der Beobachtungsthätigkeit zu schwer für Winnecke geworden zu sein; seine Gesundheit litt in solchem Mafse, dafs er 1865 Pulkowa verlassen und in die Heimath zurückkehren mufste.

Aber schon nach zwei Jahren hatte Winnecke sich soweit erholt, dafs er an den wissenschaftlichen Arbeiten wieder theilnehmen konnte. In Karlsruhe errichtete er sich ein kleines Observatorium, beobachtete daselbst veränderliche Sterne (mit einem Zöllnerschen Photometer), Nebelflecken, Kometen, deren er hier vier neue entdeckte (1868 II, 1870 I, IV, 1871 I). Besonders liefs er sich die Aufsuchung wiederkehrender, periodischer Kometen angelegen sein. Aufserdem vertiefte er sich in die astronomische Literatur älterer und neuerer Zeit; von seinem reichen Wissen hat er Jedem, der bei ihm Unterweisung suchte, gern mitgetheilt und eben durch solche Mittheilungen das vielfach trockene Studium dem Anfänger erleichtert. Diese Forschungen im Verein mit seinen eigenen Erfahrungen liefsen ihm so manche als gültig oder gut angesehene Lehre oder Einrichtung als irrig oder mangelhaft erscheinen. „Man mufs an allem zweifeln“, war später wiederholt seine Aeusserung; seine That war, durch unermüdliche Arbeit die Zweifel zu heben. Es sollte ihm auch bald Gelegenheit werden, an der Verbesserung vorhandener Mängel mit voller Kraft mitzuwirken.

In dem wieder deutsch gewordenen Strafsburg sollte die alte Universität wieder neu errichtet und mit allen Hülfsmitteln ausgestattet werden, die zur Pflege der Wissenschaft sich nöthig erweisen würden. Auch eine Sternwarte ersten Ranges sollte sich dort erheben. Die Aufgabe, diese Sternwarte zu bauen, ward Winnecke übertragen, der hier die schönste Gelegenheit fand, sein Können und Wissen praktisch anzuwenden. Nun war damals gerade eine kritische Zeit in der Astronomie eingetreten. Die Astrophysik war eben in raschester Entwickelung begriffen, die spectroskopischen Entdeckungen und die immer erfolgreicheren Anwendungen der Photographie machten viel von sich reden. Auf diesen Gebieten mufste sich ein neues Observatorium schnell einen Namen machen können! Allein Winnecke widerstand solchen lockenden Versuchungen; es galt an den Grundlagen der eigentlichen astronomischen Wissenschaft noch so manches zu festigen und zu bessern und aufserdem sah er, dafs der für die neue Sternwarte nothgedrungen gewählte Platz — in der feuchten Rheinniederung — sich wenig für astrophysikalische Arbeiten eigne. So wurde dem neuen Heim der Wissenschaft das Ziel gesteckt, durch Fundamentalbeobachtungen beizutragen zur genaueren Ermittelung der Bewegungen der Erde um die Sonne, des Mondes um die Erde, der Planeten und ihrer Satelliten, sowie der räthselhaften Kometen, ferner mitzuwirken an der exacten Messung von Grössen und Entfernungen der Gestirne.

In wohlbedachter Weise hat Winnecke sich auf die Beschaffung mäfsig grofser Instrumente beschränkt. Mehr als der von Merz in München und Repsold in Hamburg gelieferte 18zöll. Refractor hätte im Strassburger Klima etwa ein 36-Zöller auch nicht geleistet; mancher schwache Komet ist in Strassburg noch beob-

achtet worden, wenn ihn andere Beobachter schon aus den Augen verloren hatten. Von den meisten Planetenmonden hat seit langen Jahren Dr. Kobold Stellungsmessungen auszuführen vermocht, ebenso hat dieser Astronom zahlreiche Nebelflecken beobachtet. So ist der 6zöll. Meridiankreis von manchen anderen an Gröfse übertroffen, aber nicht an Leistungsfähigkeit. Ein schönes Altazimuth (grofses Universalinstrument) wurde von Repsold construirt und sollte namentlich zu Beobachtungen des Mondes, Polhöhenbestimmungen u. dergl. dienen. Ueberall an diesen Instrumenten finden sich neue Ideen verwirklicht. Am 6zöll. Refractor ist nach Airys Vorschlag das Fernrohr um drei Axen drehbar, so dafs man jeden beliebigen, gröfsten Kreis am Himmel bequem absuchen kann — etwa nach einem zu erwartenden Kometen, dessen Ort in seiner Bahn nicht genau feststeht. Ein 6zöll. Kometensucher ist derart montirt, dafs der Drehpunkt des Rohres im Ocular liegt, so dafs der Beobachter seine Stellung fast gar nicht zu ändern braucht. Diese als sehr praktisch erkannte Aufstellung ist später vielfach copirt worden, in grofsem Mafsstabe bei dem Riesenfernrohr der Berliner Gewerbe-Ausstellung von 1896. Wahrscheinlich wäre wohl im Laufe der Zeit noch ein grofses Heliometer beschafft worden; einstweilen begnügte sich Winnecke mit einem älteren Fraunhoferschen Instrumente, an dem unter anderen Arbeiten auch eine systematische Messungsreihe der Sonnendurchmesser durch mehr als 11 Jahre, einen Sonnenfleckencyklus, ausgeführt wurde zur Entscheidung des in den siebziger Jahren ausgebrochenen Streites über die Veränderlichkeit eben dieses Durchmessers. Zeitweilig waren mehrere Heliometer aufgestellt, an denen die Theilnehmer an den Venusdurchgangs-Expeditionen unter Winneckes Leitung sich einübten.

Der Bau der neuen Sternwarte ging freilich nur langsam von statten; inzwischen wurde auf der provisorischen Sternwarte eine lebhafte Thätigkeit entwickelt, indem Winneckes Ruf manchen auswärtigen Astronomen zu zeitweiligem Aufenthalt und Mitarbeit herbeiführte. Winnecke selbst beobachtete meist Nebelflecken und Kometen am 6zöll. Refractor.

Eine lange Reihe von Jahren war er Schriftführer der Astronomischen Gesellschaft, in deren „Vierteljahrsschrift“ wie auch in den „Astronomischen Nachrichten“ Winnecke viele sehr interessante Notizen mannigfaltigsten Inhalts veröffentlicht hat. Anregend und fördernd wirkte er auf seine Mitarbeiter und Schüler ein, zu welch' letzteren auch der Unterzeichnete die Ehre und das Glück hatte, sich rechnen zu dürfen. Leider nur auf kurze Zeit.

Die neue Sternwarte war kaum vollendet, als Winneckes ältester Sohn durch einen Unglücksfall ihm entrissen wurde. Der, auch durch die vielseitige Arbeit nicht zu bannende Kummer über diesen harten Verlust untergrub langsam aber sicher die Gesundheit Winneckes, seine Kräfte erlahmten, er mufste im Februar 1882 sich in ärztliche Pflege geben, in der er bis an seines Lebens Ende verblieben ist. Sein Werk, die Strafsburger Sternwarte, wird aber fortbestehen und, wie dies bisher trotz mancher Schwierigkeiten und trotz der viel zu geringen Zahl der dort angestellten Beobachter geschehen ist, in reichem Mafse beitragen zur Erweiterung unserer Kenntnifs des Weltsystems.

A. Berberich.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 13. Januar las Herr Kohlrausch über die Beweglichkeit der Ionen in verdünnten, wässerigen Lösungen. Für den Zustand unendlicher Verdünnung wurden Zahlen für die Beweglichkeiten aller bisher untersuchten ein- oder zweiwerthigen Ionen mitgetheilt, die sowohl das Leitvermögen der Lösung befriedigend darstellen, wie sie sich den Wanderungsverhältnissen anschliefsen, die man für verdünnte Lösungen kennt oder vermuthen darf. Für Concentrationen bis zu etwa $^1/_{10}$-normal wurde gezeigt, wie man die Ionenbeweglichkeit aus derjenigen für unendliche Verdünnung ableiten kann. Dabei ergeben sich in der Anwendung auf einwerthige Ionen sehr einfache Beziehungen mit befriedigender Bestätigung durch die beobachteten Leitvermögen und Wanderungsverhältnisse. Zweiwerthige Ionen, besonders in ihrer Verbindung mit einander, verhalten sich weniger einfach. — Herr Königsberger, corresp. Mtgld., übersendet eine Mittheilung über die erweiterte Laplacesche Differentialgleichung für die allgemeine Potentialfunction. — Herr Möbius legte eine zweite [vergl. Rdsch. 1896, XI, 523] Mittheilung des Herrn Friedrich Dahl in Kiel über die Verbreitung der Thiere auf hoher See vor. Die Verbreitung der Hochseeorganismen und die Ansammlung grofser Massen derselben an gewissen Stellen in denselben Jahreszeiten hängt ab von den physikalischen Eigenschaften des Meeres. Sogenannte Thierschwärme scheinen besonders durch verschiedene, Wirbel bildende Strömungen zu entstehen, Thiere, welche über die Wasserfläche emporragen (Siphonophoren), stehen unter dem Einflusse des Windes. Fliegende Fische treten nur da häufig auf, wo das Wasser tief, rein und nicht unter 25° C. warm ist. Seeschlangen leben in flachen Küstenmeeren, deren Temperatur nicht unter 28° C. sinkt. — Herr Klein überreichte eine Mittheilung des Herrn E. Cohen in Greifswald: Ueber ein neues Meteoreisen von Ballinoo am Murchisonflufs, Australien. Das neue Meteoreisen gehört zu den oktaëdrischen Eisen mit feinsten Lamellen, also zu der Abtheilung der oktaëdrischen Meteoreisen, die bis jetzt die wenigsten Vertreter hat. Es besteht aus 96,81 Proc. Nickeleisen, 3,11 Proc. Schreibersit und 0,08 Proc. Schwefeleisen. — Herr Schulze legte eine in den Zoologischen Jahrbüchern 1897 veröffentlichte Abhandlung des Reisenden der Humboldt-Stiftung, Herrn L. Plate, vor: Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen.

Die Ursache der Potentialdifferenz, welche zur Herstellung eines elektrischen Lichtbogens erforderlich ist, haben Einige in einer thermoelektrischen Gegenkraft, Andere in einer Polarisation und dadurch bedingten, elektromotorischen Gegenkraft und wieder Andere in einem Uebergangswiderstand von Kohle zu Luft zu finden geglaubt. Jüngst sind hier Versuche von Blondel mitgetheilt worden (Rdsch. 1898, XIII, 34), welche zeigten, dafs sehr kurze Zeit nach der Unterbrechung des speisenden Stromes ein Gegenstrom nicht nachweisbar sei und daher nur die dritte Erklärung der Potentialdifferenz ihre Gültigkeit behalte. Zu einem gleichen Resultat gelangte Herr Rudolf Herzfeld in einer gleichzeitig mit Blondel ausgeführten Reihe von Versuchen. Zunächst hat auch Herr Herzfeld nach Unterbrechung des speisenden Stromes den von Anderen behaupteten Gegenstrom nicht finden können. Er untersuchte sodann den elektrischen Bogen in einem elektrischen Felde und fand, dafs die von der Anode abgeschleuderten Kohletheilchen stets nach der geladenen Platte gezogen wurden, diese mochte negativ oder positiv geladen sein, wodurch eine Polarisation der Kohlepartikel ausgeschlossen war. Herr Herzfeld hat endlich noch weitere Versuche am elektrischen Kohlenlichtbogen ausgeführt; so hat er die Ursache des an der Kathode entstehenden Pilzes, den Einflufs der Temperatur und die Wirkung beschränkten Luftzutrittes zum Bogen untersucht; auf diese Versuche soll jedoch unter Verweisung auf die Originalabhandlung hier nicht weiter eingegangen werden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 435.)

Die Wirkung der Temperaturen auf die Ueberwinterung der schädlichen Insecten bildet das Thema einer kurzen Abhandlung des Herrn L. O. Howard in den Proceedings der Association of Economic Entomologists zu Washington. Unter den Landwirthen und Gärtnern ist es eine bekannte Thatsache, dafs ein stetiger Frost dem Pflanzenwachsthume günstiger ist, als ein Winter mit abwechselndem Frost- und Thauwetter. Nach der Ansicht der Entomologen gilt dasselbe Princip für die schädlichen Insecten, während die Landwirthe und Andere glauben, dafs ein ungewöhnlich strenger Winter die schädlichen Insecten in dem Grade vernichtet, dafs er für die nächste Saison einen relativen Schutz verspricht. Versuche waren hierüber sehr erwünscht und sie wurden von Herrn Albert M. Read in Washington ausgeführt. Im Verlaufe dieser Versuche fand er, dafs eine ununterbrochene Temperatur von nahezu 18° F. (—7,7° C.) die Larven der Motte Tineola biseliella und des Käfers Attagenus piceus nicht vernichtet, dafs aber ein Wechsel einer niedrigen Temperatur mit einer verhältnifsmäfsig hohen stets den Tod der Larven dieser beiden Insecten herbeiführt. Wenn z. B. die Larven eines dieser Insecten, welche bei einer Temperatur von 18° F. gehalten waren, in eine Temperatur von 40° F. (4,4° C.) bis 50° F. (9,9° C.) gebracht werden, werden sie leicht munter, und wenn sie dann in die niedrige Temperatur zurückgebracht werden, dann überleben sie nach einiger Zeit ein Ueberführen in die wärmere Temperatur nicht mehr. Somit ist ein experimenteller Beweis für die ältere, theoretische Anschauung geliefert. (Nature. 1897, Vol. LVII, p. 85.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer öffentlichen Jahressitzung, welche diesmal erst am 10. Januar abgehalten wurde, die Preise für das Jahr 1897 zuerkannt. Von diesen Bewilligungen seien hier die nachstehenden erwähnt: Den Poncelet-Preis für Mathematik (2000 Frcs.) erhielt Herr R. Liouville, dem auch in Gemeinschaft mit Herrn Gossot vom aufserordentlichen Preise für Mechanik 3500 Frcs. zuerkannt wurden; — den Lalande-Preis für Astonomie (540 Frcs.) erhielt Herr Perrine von der Lick-Sternwarte für seine Kometen-Entdeckungen; — den Damoiseau-Preis (1500 Frcs.) Hermann Struve in Pulkowa; — den La Caze-Preis für Physik (10000 Frcs.) erhielt Prof. Lenard in Heidelberg für seine Untersuchungen der Kathodenstrahlen; — den La Caze-Preis für Chemie (10000 Frcs.) Prof. Paul Sabatier in Toulouse; — den Jecker-Preis für Chemie (10000 Frcs.) Prof. A. Haller in Nancy; — den grofsen Preis für Mineralogie und Geologie (3000 Frcs.) Herr Joseph Vallot für die Errichtung des Observatoriums in der Nähe des Montblanc-Gipfels; — den Desmazières-Preis für Botanik (1600 Frcs.) erhielt Prof. Jacob Eriksson in Stockholm für seine Untersuchungen des Getreiderostes; — vom Montyon-Preis für Medicin und Chirurgie wurden 2500 Frcs. unter die Herren Remy, Marie und Ribaut vertheilt für ihre Röntgen-Photographien; — den Parkin-Preis (3400 Frcs.) erhielt Herr Augustus Waller für seine Untersuchung über die Wirkung der Kohlensäure auf die negative Schwankung gereizter Nerven; — den La Caze-Preis für Physiologie (10000 Frcs.) erhielt Prof. Röntgen in Würzburg für seine Untersuchung der X-Strahlen und deren therapeutische Verwendung; — den Cuvier-Preis (1500 Frcs.) Prof. Marsh in New-Haven für seine paläontologischen Untersuchungen; — der Petit-d'Ormoy-Preis (10000 Frcs.) für Mathematik wurde dem verstorbenen Director der Pariser Sternwarte Tisserand zuerkannt und der gleiche Preis für Naturwissenschaften (10000 Frcs.) dem Prof. Gosselet in Lille für seine geologischen Forschungen; — den Tschihatscheff-Preis (3000 Frcs.) für Geographie erhielt Herr Obrutschew; — den Gaston-Planté-Preis für Elektricität (3000 Frcs.) Herr André Blondel; — den Saintour-Preis (3000 Frcs.) Herr G. André für seine pflanzenphysiologischen Untersuchungen.

Zum Andenken an den verstorbenen Mathematiker Sylvester hat sich ein internationales Comité gebildet; dasselbe sammelt einen Fonds zur Stiftung einer alle 3 Jahre durch die Royal Society in London zu verleihenden Sylvester-Medaille.

Die Royal Astronomical Society hat die goldene Medaille der Gesellschaft Herrn W. F. Denning zuerkannt.

Ernannt wurden: Dr. Maquenne zum Professor der Pflanzenphysiologie am Pariser Muséum d'histoire naturelle; — Herr Francis Ramaley zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der University of Colorado; — Dr. Abelous zum Professor der Physiologie an der Universität von Toulouse; — Dr. F. Stanley Kipping zum Professor der Chemie am Univ. College Nottingham.

Gestorben: Am 20. Januar der Professor der Zoologie an der Universität Halle, Ernst Taschenberg, 80 Jahre alt; — der Mathematiker Rev. C. L. Dodgson in Oxford, 65 Jahre alt; — am 2. December der Professor der Physik an dem Worcester Polyt. Institute, Alonzo S. Kimball, 54 Jahre alt; — am 22. Januar der Ornithologe Oskar von Riesenthal in Charlottenburg, 67 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Nach den „Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1898“ von E. Hartwig, Director der Sternwarte zu Bamberg (Vierteljahrsschr. d. Astr. Ges., 32. Bd.), werden im März 1898 folgende interessantere Veränderliche vom Miratypus ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
5. März	*S* Cassiopeiae .	8.	1 h 12,3 m	+ 72° 5′	610 Tage
7. „	*R* Virginis . .	7.	12 33,4	+ 7 32	145 „
8. „	*S* Coronae . .	7.	15 17,3	+ 31 45	360 „
13. „	*R* Bootis . . .	7.	14 32,8	+ 27 11	223 „
13. „	*T* Sagittae . .	8.	19 17,2	+ 17 28	177 „
15. „	*V* Cancri . . .	8.	8 16,0	+ 17 36	272 „
19. „	*R* Sagittarii . .	7.	19 10,8	— 19 29	287 „
21. „	*U* Virginis . .	8.	12 46,0	+ 6 6	207 „
28. „	*U* Orionis . . .	7.	5 49,9	+ 20 10	371 „

Auf der Washburn-Sternwarte zu Madison (Nordamerika) wurden, wie der Director Comstock bei der Eröffnungsfeier der Yerkes-Sternwarte mittheilte, seit October 1893 Meridianbeobachtungen einer Anzahl rasch bewegter Sterne behufs Parallaxenbestimmungen gemacht. Zwar giebt diese Methode im Vergleich zu Heliometerbeobachtungen nur wenig genaue Resultate; immerhin gestattet sie, auf verhältnifsmäfsig einfache Weise gröfsere Parallaxen herauszufinden, die dann mikrometrisch genauer festgestellt werden können. Von folgenden Sternen waren früher schon ziemlich zuverlässige Parallaxen bestimmt:

Stern		Washb.	Andere Bestimm.
Groombr. 34	$\pi =$	+ 0,44″	+ 0,29″ Auwers
o^2 Erid.		+ 0,31	+ 0,17 Gill
α Tauri		— 0,07	+ 0,10 Elkin
Sirius		+ 0,31	+ 0,38 Gill u. Elkin
Σ 2398		+ 0,32	+ 0,35 E. Lamp
61 Cygni		+ 0,21	+ 0,44 Verschieden.

Die Abweichungen sind ziemlich grofs; die neu ermittelten Parallaxen folgender Sterne mögen daher auch noch wesentliche Aenderungen erfahren:

Lalande	7443 :	$\pi =$ + 0,18″
Weise 5 h, . .	592	+ 0,24
Lalande	31055	+ 0,10
B. D. + 26° .	4721	+ 0,26.

A. Berberich.

Nach den telegraphischen Mittheilungen der Tageszeitungen sollen die Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternifs am 22. Januar durch die englischen und amerikanischen Expeditionen vom schönsten Wetter begünstigt gewesen sein.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 12. Februar 1898. Nr. 7.

J. B. Messerschmitt: Relative Schwerebestimmungen. I. Theil. (Internationale Erdmessung, Das Schweizerische Dreiecksnetz, 7. Bd. 1897, Zürich.)

Seitdem durch Oberst v. Sterneck (Wien) ein einfacher, leicht transportabler Pendelapparat construirt worden ist, sind in mehreren Ländern an zahlreichen Punkten Bestimmungen der Anziehungskraft der Erde durch Beobachtungen der Schwingungsdauer des Pendels ausgeführt worden, so namentlich in den Gebirgsgegenden und den grofsen Ebenen Oesterreich-Ungarns, in Mitteldeutschland, längs den Küsten des Adriatischen Meeres und in Italien (Rdsch. 1896, XI, 311), im Schwarzwalde, sowie in der Schweiz. Hier hat seit 1892 Herr Messerschmitt an mehr als 70 Stationen Pendelmessungen vorgenommen und zwar jeweils im Anschlufs an die zur Untersuchung der Lothabweichungen angestellten, astronomischen Beobachtungen; nur im Jahre 1892 hat an letzteren Herr Hilfiker (Neuchatel) theilgenommen, im übrigen wurde die ganze Arbeit vom Herrn Verf. allein durchgeführt.

Die Pendel des Sterneckschen Apparates sind 25 cm lang, schwingen also nahe halbe Secunden. Die 1 kg schwere Pendellinse besteht aus zwei an den Grundflächen verbundenen, abgestumpften Kegeln. Am oberen Ende trägt die Pendelstange seitlich einen kleinen Spiegel, der das Bild einer vor dem Pendel in einigem Abstand aufgestellten Scala zu dem oberhalb von dieser Scala angebrachten Beobachtungsfernrohre reflectirt. Schwingt das Pendel, dann bewegt sich das Bild der Scala im Fernrohr auf und ab. Nun wird noch durch einen kleinen, unter dem Fernrohre befindlichen Spiegel Licht durch einen wagerechten Schlitz nach dem Pendelspiegel gesandt, so dafs an der Stelle des Nullpunktes eine feine, helle Linie wahrzunehmen ist. Vor diesem Schlitz wird durch einen Elektromagneten, der mit einer Secundenuhr verbunden ist, eine Platte mit einem zweiten horizontalen Spalt auf und ab geführt. Auf den Pendelspiegel kann somit nur in dem Momente Licht fallen, wenn der zweite Schlitz genau vor dem ersten steht, d. h. man sieht in jeder Secunde zwei helle Linien aufblitzen. Da das Pendel gewöhnlich etwas kürzer oder länger schwingt, als die Uhr Stromschlüsse bewirkt, so befindet sich die Scala jedesmal in etwas veränderter Lage, wenn die Lichtlinie entsteht (wobei nur die eine der beiden Linien in jeder Secunde beobachtet wird). Fiel die Lichtlinie an eine bestimmte Stelle im Gesichtsfelde des Fernrohres, etwa an den Ort des Horizontalfadens, so wird sie dieselbe Stelle wieder einnehmen, wenn das Pendel eine Schwingung mehr oder weniger gemacht hat, als die Uhr Stromschlüsse bewirkt. Aus diesen „Coincidenzen“ ist die Schwingungsdauer leicht und einfach zu berechnen. Der Gang der Uhr mufs natürlich durch astronomische Beobachtungen bestimmt sein. Kleine Unregelmäfsigkeiten dieses Ganges können sehr schädlich wirken.

Die beobachtete Schwingungsdauer ist nicht direct zu brauchen zur Berechnung der Schwere am Beobachtungsorte. Es müssen eine Correction wegen des Ganges der Vergleichsuhr, eine Reduction auf unendlich kleinen Schwingungsbogen, Reductionen auf 0° C. und auf luftleeren Raum angebracht werden und vor allem muss der Einfluss des Mitschwingens der Pendelunterlage (des Pfeilers) berücksichtigt werden, was nach einem von Schumann in Potsdam angegebenen Verfahren geschieht. Zur Vergleichung der aus der reducirten Schwingungsdauer berechneten Schwereconstanten an den einzelnen Stationen werden dieselben auf das Meeresniveau bezogen, was mit Hülfe gewisser Formeln und Tafeln leicht auszuführen ist, vorausgesetzt, dafs man das specifische Gewicht der den Untergrund und die Umgebung der Stationen bildenden Gesteine kennt. Dann erhält man den definitiven Werth der jedesmaligen Schwere g, der zu vergleichen ist mit dem normalen Werth γ_0, für den nach Helmert die neuerdings verbesserte Formel gilt:

$$\gamma_0 = 9{,}78035\ \text{m} \cdot (1 + 0{,}005310\ sin^2 B),$$

wo B die geogr. Breite bedeutet.

Die Genauigkeit der im vorliegenden Werke mitgetheilten, relativen Schwerebestimmungen beträgt für die ersten Beobachtungsjahre etwa 1 : 80 000 bis 1 : 120 000, später 1 : 250 000 von g, also etwa 12 bis 8, bezw. 4 Hundertel Millimeter (oder Einheiten der fünften Decimale von g).

Für Zürich ergiebt sich die relative Schwere, abgeleitet inbezug auf Wien, zu 9,80674 m, inbezug auf München zu 9,80670 m, während eine absolute Bestimmung auf 9,80676 m führte. Verf. nimmt als definitiven Betrag der Intensität der Schwere zu Zürich $g = 9{,}80674$ m an, entsprechend der Länge des Secundenpendels $L = 993{,}631$ mm.

Das Ergebnifs der Messungen an den übrigen Stationen ist in Tab. XVII zusammengestellt, in der

die gleichartig gelegenen Orte möglichst beisammen stehen. Die Reduction auf Meereshöhe ist in dreifacher Weise angeführt. Zuerst ist nur berücksichtigt die Erhebung in freier Luft, dann sind (nach Bouguers Methode) noch die gesammten über das Meeresniveau sich erhebenden Massen in Rechnung gestellt und drittens wurde nur der Einfluſs der das mittlere Niveau der Gegend überragenden, bezw. der fehlenden Massen berücksichtigt. Zum Schluſs sind noch die Lothabweichungen in geogr. Breite, von Bern als Nullpunkt aus, hinzugefügt.

Abgesehen von vereinzelt gelegenen Stationen lassen sich die meisten in zwei Linien einreihen, eine nordsüdliche von Zürich über den Gotthard bis zum südlichen Ende des Luganosees, wo sie durch Messungen von Lorenzoni noch sich fortsetzt, und eine ostwestliche im Rheinthal vom Bodensee bis Basel.

Auf der ersten Linie verläuft nach der ersten Reductionsmethode die Curve der Schwereabweichungen ($g - \gamma$) nahe dem Höhenprofil parallel; am Gotthard liegt das positive Maximum, direct nördlich und südlich von ihm finden sich zwei tiefe, negative Minima. Bei der dritten Methode bleiben die Differenzen $g - \gamma$ im Gebirge positiv und bilden eine sich von beiden Seiten her nahe gleichmäſsig erhebende Curve, deren Höhenpunkt mit der Maximalhöhe des Gebirges zusammenfällt. Nördlich von der Breite des Vierwaldstättersees sind die Differenzen negativ und denen der ersten Methode ähnlich. Nach Bouguers Methode werden dagegen sämmtliche Differenzen negativ, das Minimum von g liegt unter dem Hauptgebirge und ist gegen die höchste Stelle des letzteren nach Norden verschoben; entsprechend steigt die Curve gegen Schaffhausen rascher an als gegen Süden. Nahe denselben Verlauf hat die Curve der Lothabweichungen ($d\varphi$), wie folgender Auszug aus Tab. XVII zeigt ($g - \gamma$ ist in Einheiten der 5. Decimale des Meters ausgedrückt):

Ort	$g-\gamma$	$d\varphi$	Ort	$g-\gamma$	$d\varphi$
Capolago	— 50	—18″	Amsteg	—166	+13″
M. Generoso	— 45	—23	Seewen	—105	+ 5
Lugano	— 56	—21	Luzern	— 86	+ 8
Giubiasco	— 77	— 6	Mettmenstetten	— 95	— 4
Biasca	—123	— 6	Zürich	— 73	— 6
Gotthard	—124	—	Effretikon	— 70	— 9
Andermatt	—141	+ 5	Eglisau	— 53	— 8
Göschenen	—164	+ 6	Schaffhausen	— 36	—12

Im Rheinthal ist nach Bouguers Methode (mit der die beiden anderen nahe parallel laufen) die beobachtete Schwere bei Basel nahe gleich der berechneten, sie wird rheinaufwärts mehr und mehr zu klein. Wir haben hier folgende Differenzen:

Ort	$g-\gamma$	$d\varphi$	Ort	$g-\gamma$	$d\varphi$
Basel	—10	— 7″	Singen	— 78	—
Rheinfelden	—26	— 6	Konstanz	— 74	—
Laufenburg	—57	— 9	Hersberg	— 76	—10″
Eglisau	—53	— 8	Bregenz	— 98	—
Schaffhausen	—36	—12	Dornbirn	—110	—

Im westlichen Theile des Jura vom Genfersee bis Biel liegen die Differenzen $g - \gamma$ um — 50 herum; ihre Unterschiede sind gering im Vergleich zu den grofsen Schwankungen in den Alpen. In dem Zweige des Jura südlich vom Rhein bei Basel bis zur Aaremündung zeigen Wiesenberg und Achenberg grofse, das westlicher gelegene Waldenburg und andere Orte viel kleinere Attraction.

„Recht grofse Differenzen $g - \gamma$ ergaben die Punkte in der Nordostschweiz bei St. Gallen und südlich über Lichtensteig bis zum oberen Zürichersee bei Uznach; sie lassen sich übrigens gut in die auf den umliegenden Stationen erhaltenen Zahlen einreihen. Berücksichtigt man hier wieder nur die Massen, welche das mittlere Niveau überragen, so verschwinden die Unterschiede mit den umliegenden Punkten fast vollständig. Die Werthe, welche im mittleren Rhonethale, also zwischen dem Gebirge, gefunden werden, sind in guter Uebereinstimmung mit denjenigen am Gotthard.“

Aus den gefundenen Differenzen $g - \gamma$ kann man die Dicke D und die Dichte θ einer in der Nähe der Meereshöhe gedachten, die Attraction störenden Masse berechnen. Wie diese Störungsmassen im Erdkörper in der Wirklichkeit vertheilt sind, läfst sich allerdings nicht genau angeben. Allein da die Dichte im Erdkörper zwischen bestimmten Grenzen liegen mufs, und da auch die Lothabweichungen und verschiedene geologische Thatsachen es wahrscheinlich machen, dafs nur die oberen Schichten der Erdrinde in Betracht kommen, so kann man wenigstens Vermuthungen äufsern über die wahre Lage der störenden Massen. Nimmt man die Dichte $\theta = 2{,}4$, so beträgt die Stärke D der ideellen Massenschicht in Meereshöhe gerade so viele Meter, als die Schwerestörung $g - \gamma$ Milliontel Millimeter ausmacht. Man erhält somit D aus obigen Werthen $g - \gamma$ einfach durch Multiplication mit 10.

Da nun (nach Bouguers Methode) sämmtliche Differenzen $g - \gamma$ in der Schweiz negativ sind, so resultirt ein Massendefect, der im Mittellande zwischen Genfer- und Bodensee westlich 400 m, weiter östlich bis 800 m mächtig ist. „Der westliche Jura zeigt nur einen geringen Unterschied gegenüber der benachbarten schweizerischen Hochebene, aus welcher er steil aufsteigt, etwa 500 bis 600 m, und entspricht also durchaus der sichtbaren Masse, während die Lothabweichungen durch sie allein bedingt und erklärt werden. Es mag dieser Umstand mit seiner Entstehung, als einer gehobenen Sedimentformation, zusammenhängen. Im Gegensatz hierzu steht das aus Urgestein bestehende Alpenmassiv. Die Kräfte, welche dasselbe entstehen liefsen, müssen ungleich gröfser gewesen sein als die, welche beim Jura wirkten, es müssen deshalb dort auch tiefere Schichten der Erdkruste mitbetheiligt worden sein als hier. Die Beobachtungen ergaben nun ein allmäliges Anwachsen des Massendefects unter den Alpen gegen die Mitte desselben zu. Das Maximum des Defects von etwa 1600 m Dicke wird jedoch nicht unter dem höchsten Punkte, sondern etwas nach Norden verschoben gefunden, ein Umstand, der vielleicht seinen Grund in der Bildung der Alpen hat, welche durch von Süden nach Norden wirkende Schubkräfte ent-

standen sind, wovon auch der steilere Abfall im Süden herrührt."

Die vorliegenden Untersuchungen, die durch weitere Beobachtungen noch vervollständigt werden sollen, bilden einen höchst werthvollen Beitrag zur Erforschung der Beschaffenheit des Erdkörpers. Jedenfalls wird es von grofsem Interesse sein, die auf Grund des vermehrten Materials herzustellende Karte der Schweiz mit Angabe der Schwerediffferenzen und mit den Curven gleicher Schwere zu studiren.

An einer Stelle (S. 195, Z. 9 von oben) hat Ref. einen belanglosen Rechenfehler ($y = 3{,}4762$ statt 3,4928) gefunden; demgemäfs wären auch einige Zahlen auf S. 194 zu ändern. Im übrigen ist die Abhandlung sehr gründlich abgefafst und sehr übersichtlich angeordnet. A. Berberich.

E. Schulze: Ueber den Umsatz der Eiweifsstoffe in der lebenden Pflanze. (Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie. 1897, Bd. XXIV, S. 18.)

Der Umsatz der Eiweifsstoffe in der lebenden Pflanze bildet seit einer langen Reihe von Jahren den Gegenstand von Untersuchungen, die Verf. mit einer Anzahl von Schülern im Züricher agrikulturhistorischen Laboratorium ausgeführt hat, nachdem Pfeffer die Rolle aufgeklärt hatte, welche das Asparagin bei der Keimung spielt. Die Schulzeschen Arbeiten erwiesen, dafs aufser dem von Gorup-Besanez in Keimpflanzen aufgefundenen Leucin die stickstoffhaltigen Verbindungen: Glutamin, Phenylanalin, Arginin, Vernin, und in Pflanzentheilen, in denen ein starker Zerfall von Eiweifsstoffen stattgefunden hatte, auch noch Tyrosin, Amidovaleriansäure, Allantoin und Guanidin als normale Pflanzenbestandtheile, und zwar meist als Producte des Eiweifsumsatzes vorkommen. Ferner war durch diese Arbeiten gezeigt, dafs der Schwefel der zerfallenden Eiweifsstoffe der Oxydation anheimfalle und die Quelle der in den Keimpflanzen beträchtlich vermehrten Sulfate bilde. Aufser diesen qualitativen waren aber auch quantitative Bestimmungen der N-haltigen Pflanzenbestandtheile ausgeführt, die ein tieferes Eindringen in den Verlauf des Eiweifsumsatzes in der Pflanze anbahnten. Gleichwohl war die wichtige Frage unentschieden, ob die in der Pflanze gefundenen N-Verbindungen primäre Producte der Eiweifszersetzung seien, wofür besonders der Umstand sprach, dafs die meisten dieser Stoffe auch bei künstlicher Zersetzung von Eiweifskörpern entstehen, oder durch Umwandlung der ersten Zerfallsproducte gebildet würden, was durch die Thatsache gestützt wurde, dafs die N-Verbindungen in den Pflanzen oft in einem ganz anderen Mengenverhältnisse auftreten als bei der Spaltung des Eiweifses aufserhalb des Organismus, und dafs Asparagin und Glutamin in den Pflanzen durch synthetische Processe entstehen können.

Neue, in den letzten Jahren ausgeführte Untersuchungen sollten über diese physiologisch wichtige Frage weitere Aufschlüsse bringen. Zunächst war das Bestreben darauf gerichtet, die qualitativen Untersuchungen auf eine viel gröfsere Anzahl von Pflanzen auszudehnen, um eventuell die Zahl der Umsetzungsproducte zu erweitern. Ferner schien es geboten, einige Keimpflanzenarten in verschiedenen Entwickelungsstadien zu untersuchen und auch hier den qualitativen Beobachtungen quantitative Messungen anzureihen. Die Ergebnisse der qualitativen Untersuchungen sind zum grofsen Theil in einigen im Laufe der letzten Jahre publicirten Abhandlungen mitgetheilt; in der vorliegenden Abhandlung giebt der Verf. von den Erfahrungen über den Eiweifsumsatz in der lebenden Pflanze eine umfangreiche, übersichtliche Darstellung, welcher die noch nicht veröffentlichten, qualitativen und quantitativen Bestimmungen eingeflochten sind.

Nach einer eingehenden Besprechung der angewandten Methoden für die qualitative Ermittelung der einzelnen N-Verbindungen und für deren quantitative Bestimmung schildert der Verf. die Ergebnisse der Untersuchung über den Umsatz der Eiweifsstoffe in Keimpflanzen. Die Untersuchungen wurden sowohl an etiolirten als an normalen Keimpflanzen in den verschiedenen Entwickelungsstadien ausgeführt, und hierbei zunächst festgestellt, dafs ein Unterschied zwischen etiolirten und normalen Keimpflanzen bei einigen Objecten zwar vorhanden, aber nur unwesentlich sei; Asparagin, Glutamin, Arginin verhielten sich in beiden gleich, nur die Amidosäuren zeigten in manchen Fällen Verschiedenheiten.

Unter allen in den Keimpflanzen auftretenden, krystallisirbaren N-Verbindungen wurde das Asparagin in gröfster Menge angetroffen, bis zu 28 Proc. der Trockensubstanz; besonders war dies der Fall bei Papilionaceen und Gramineen. In anderen Familien, so bei den Cruciferen und wahrscheinlich den Caryophyllaceen, wurde das Asparagin in der Regel durch Glutamin ersetzt, dessen gröfste Menge $2^1/_2$ Proc. der Trockensubstanz betragen; nicht selten kamen beide Verbindungen vor. Nur in zwei Pflanzen fehlten sie oder waren nicht die Hauptmasse, welche vielmehr von Arginin gebildet wurde. Neben den genannten Körpern fand man, jedoch meist in zurücktretender Menge, die aromatischen Amidosäuren Tyrosin und Phenylalanin und die Amidosäuren der fetten Reihe Leucin und Amidovaleriansäure. Unter den genannten Stickstoffverbindungen sind Asparagin, Glutamin und Arginin sicherlich Producte des in den Keimpflanzen stattfindenden Umsatzes der Eiweifsstoffe, denn ihre grofse Menge schliefst eine andere Erklärung aus; wahrscheinlich sind auch die Amidosäuren auf die gleiche Quelle zurückzuführen, da sie auch aufserhalb des Organismus bei der Spaltung der Eiweifsstoffe neben Asparagin, Glutamin und Arginin auftreten.

Weiter wurden in den Keimpflanzen überall, wo danach gesucht wurde, Nucleïnbasen (Xanthinstoffe) und das ihnen verwandte Vernin, eine beim Kochen in Guanin übergehende Verbindung, gefunden, sowie

Guanidin, die alle als Umsatzproducte des Eiweifses betrachtet werden könnten. Dies ist jedoch nicht mehr möglich bei dem gleichfalls in den Keimpflanzen gefundenen Cholin und Betain, weil diese schon in den ungekeimten Samen angetroffen werden. Schliefslich wären noch die in den Keimpflanzen vorkommenden Nitrate zu erwähnen, die aber wahrscheinlich von aufsen in die Keimpflanzen gelangen, da sie in den auf Gazenetzen gezogenen Keimpflanzen nicht angetroffen wurden.

Aus den Resultaten der Einzeluntersuchungen ergiebt sich, dafs man aus den verschiedenen Keimpflanzenarten nicht immer die gleichen Eiweifszersetzungsproducte abscheiden könne. Während man aus vielen Keimpflanzen Asparagin in sehr grofser Menge erhielt, lieferten andere viel Glutamin. Aus manchen Objecten konnte man Leucin und Amidovaleriansäure darstellen, aus anderen Leucin und Tyrosin; wieder andere lieferten Phenylalanin und Amidovaleriansäure; einige Keimpflanzenspecies waren reich an Arginin, während man aus anderen diese Base nicht zu isoliren vermochte. Diese Verschiedenheiten können nicht auf eine ungleiche Constitution der in den bezüglichen Objecten enthaltenen Eiweifssubstanzen und ebensowenig auf eine verschiedene Art des Eiweifszerfalles in den verschiedenen Keimpflanzen zurückgeführt werden; letzteres unter anderem aus dem Grunde, weil auch bei der gleichen Keimpflanzenspecies einige dieser Producte des Eiweifsumsatzes in wechselnder Menge auftraten. Auch spricht hiergegen die Wahrscheinlichkeit, dafs das in den Keimpflanzen sich vorfindende Gemenge von Producten des Eiweifsumsatzes fast überall die gleiche qualitative Zusammensetzung hat und nur die Quantität der einzelnen Gemengtheile bis zur Nichtisolirbarkeit sehr grofse Verschiedenheiten darbietet.

Diese Erscheinungen erklären sich nun, wenn man annimmt, dafs es stets im wesentlichen die gleichen stickstoffhaltigen Producte sind, welche beim Zerfall der Eiweifsstoffe in den Keimpflanzen sich bilden, und dafs einige dieser Producte nur deshalb nicht aus allen Objecten isolirt werden können, weil sie im regen Stoffwechsel der Keimpflanzen bald nach ihrer Bildung bis auf einen geringen Rest, unter Umständen vielleicht sogar vollständig, umgewandelt worden sind. Die vom Verf. dargelegten Gründe, welche diese Annahme zu einer fast zwingenden machen, anzuführen, würde hier zu weit führen. Hingegen verdient die Frage nach den Producten, in welche die primären Zerfallsresultate sich umwandeln, eine besondere Beachtung. Herr Schulze hatte bereits vor einer Reihe von Jahren die Annahme gemacht, dafs die bei der Spaltung der Eiweifsmolecüle entstandenen Producte in den Keimpflanzen zum grofsen Theil weiter zerfallen und dafs ein dabei übrig bleibender, stickstoffhaltiger Rest (Ammoniak?) zur Synthese von Asparagin und Glutamin, vielleicht auch noch anderer Stickstoffverbindungen verwendet werde.

Dafür, dafs die beiden Amide, Asparagin und Glutamin, die in manchen Keimpflanzen in so grofsen Mengen angetroffen werden, nicht als primäre Zersetzungsproducte des Eiweifses, sondern zum gröfsten Theil durch Umwandlung primärer Zersetzungsproducte entstanden, aufzufassen sind, können viele Thatsachen angeführt werden. Unter anderen spricht überzeugend hierfür das Ergebnifs der quantitativen Bestimmungen der einzelnen Theile der Keimpflanzen, welche in den einzelnen Fällen in den Cotyledonen geringe Mengen oder gar kein Asparagin und Glutamin, in den übrigen Theilen der Keimpflanzen aber gröfsere Mengen dieser Substanzen neben einer Abnahme der Amidosäuren ergeben haben. Noch zwingender ist der Schlufs, der sich aus der quantitativen Analyse der Keimpflanzen verschiedenen Alters ergiebt; sie zeigen übereinstimmend in einer Reihe angeführter Beispiele, dafs Asparagin und Glutamin in den Keimpflanzen auf Kosten anderer nichtproteïnartiger Stickstoffverbindungen sich bilden und dafs an diesem Processe Stoffe sich betheiligen, die keine Peptone sind, vielleicht Ammoniak, das mit stickstofffreien, organischen Stoffen in der Pflanze Asparagin und Glutamin synthetisch bilden kann.

Der Nutzen, den diese Umwandlung von Stickstoffverbindungen in Asparagin und Glutamin der Pflanze gewährt, dürfte darin gefunden werden, dafs diese Stoffe mit Traubenzucker am leichtesten in der Pflanze Eiweifs aufzubauen vermögen. Die Umwandlung anderer Producte des Eiweifsumsatzes in Asparagin bezw. Glutamin ist demnach ein Procefs, der gewissermafsen schon eine Phase der Regeneration von Eiweifsstoffen bildet und also von Wichtigkeit für die Pflanze ist.

Neben den qualitativen Untersuchungen der Keimpflanzen gingen, wie bereits erwähnt, quantitative Bestimmungen der Eiweifssubstanzen und anderer Proteïnstoffe in den verschiedenen Stadien der Entwickelung einher, besonders bei Pflanzen mit ungleichem Stickstoffgehalt. Aus den gefundenen Zahlenwerthen ergab sich, dafs z. B. bei Lupinus luteus und angustifolius die Proteïnstoffe während des Keimungsvorganges einem sehr raschen Zerfalle unterliegen. Die gleiche Erscheinung war von anderer Seite auch bei den Keimpflanzen von Vicia sativa gefunden. Hingegen erfolgte der Zerfall der Proteïnstoffe in den Keimpflanzen der an Proteïnstoffen ärmeren Zea Mais weit langsamer. Ob und in welcher Weise hierauf die stickstofffreien Bestandtheile von Einflufs sind, ist nicht festzustellen.

Die über den Verlauf des Eiweifsumsatzes in den Keimpflanzen gewonnenen Anschauungen präcisirt nun der Verf. in folgenden Sätzen: „Während des Keimungsvorganges entsteht beim Zerfall der Eiweifsstoffe, bezw. der bei ihrer hydrolytischen Spaltung zuerst gebildeten Albumosen und Peptone, ein Gemenge von Stickstoffverbindungen, in welchem aromatische Amidosäuren, Amidosäuren der fetten Reihe und Arginin wahrscheinlich niemals fehlen; ob bei diesem Procefs Asparagin und Glutamin in gewisser Menge direct sich bilden, kann zwar in Frage ge-

stellt werden, doch ist dies keineswegs unwahrscheinlich. Ein grofser Theil dieser Spaltungsproducte zerfällt weiter im Stoffwechsel der Keimpflanzen; ein dabei entstehender, stickstoffhaltiger Rest (Ammoniak?) wird zur synthetischen Bildung von Asparagin und Glutamin, vielleicht auch noch anderer Stickstoffverbindungen verwendet. Der Zweck des letzteren Vorganges ist es, diejenigen Eiweifszersetzungsproducte, welche zur Eiweifsregeneration nicht direct brauchbar sind, in ein dazu geeignetes Material umzuwandeln."

Diese Anschauungen gestatten die Annahme, dafs die Zersetzung der Eiweifsstoffe in allen Keimpflanzen in gleicher Weise erfolgt, dafs das Asparagin und Glutamin in der Keimpflanze sich in ähnlicher Weise, nämlich durch Synthese, bildet wie in Pflanzentheilen, in denen sie auf Kosten der eingewanderten, anorganischen Stickstoffverbindungen entstehen, und dafs die Zersetzung der Eiweifsstoffe in der Keimpflanze im wesentlichen mit derjenigen übereinstimmt, welche die Eiweifsstoffe nach Drechsels Darstellung im Thierkörper erleiden.

Dafs die Pflanzen nicht blofs während des Keimungsvorganges Eiweifs zersetzen, ist durch den Nachweis von Asparagin, Glutamin, Allantoin, Tyrosin in anderen Entwickelungsperioden dargethan. Ob aber in diesen Objecten der Eiweifsumsatz in derselben Weise erfolgt, wie in den Keimpflanzen, dafür bieten die noch spärlich vorliegenden Daten kein Material zu definitiver Entscheidung. Von Interesse ist, dafs man auch in unterirdischen Pflanzentheilen, Wurzeln und Knollen, die gleichen Stickstoffverbindungen gefunden, welche in den etiolirten Keimpflanzen angetroffen wurden. Ihr Vorkommen läfst sich durch die Hypothese verstehen, dafs die anorganischen, aus dem Boden aufgenommenen Verbindungen in den Wurzeln zur synthetischen Bildung von Amiden und von Eiweifs verwendet werden, von letzterem zerfällt dann ein Theil unter Bildung der beim Eiweifsumsatz in der Keimpflanze entstehenden Producte.

Ueber die wichtige Beziehung der Kohlenhydrate zum Eiweifsumsatz und zur Eiweifsbildung in der Pflanze hatte bereits Pfeffer (1872) den Satz aufgestellt, dafs in den Keimpflanzen der Leguminosen eine Ansammlung von Asparagin erst dann stattfinde, wenn Mangel an N-freien Stoffen eingetreten ist. Die Erfahrungen des Verf. lassen sich im Sinne dieser Theorie erklären, zu deren Gunsten auch die Erscheinung spricht, dafs in N-reichen Keimpflanzen die Anhäufung von Amiden in der Regel um so stärker ist, je ärmer die bezüglichen Samen an N-freien Reservestoffen sind. Aber selbst durch reichliches Vorhandensein von N-freien Reservestoffen werden die Eiweifssubstanzen in den keimenden Samen nicht vor dem Zerfall geschützt, dessen Producte auch in sehr stärkemehlreichen Samen beim Keimen gefunden werden. In den späteren Keimungsstadien hingegen zeigt sich in den dunkel gehaltenen Versuchspflanzen ein Einflufs der N-freien Bestandtheile auf den Eiweifsumsatz, indem der Verlust an Eiweifs um so geringer wird, je reicher an N-freien Stoffen die Keimpflanzen sind. Die Reihe der an verschiedenen Pflanzen diesbezüglich gefundenen Zahlenwerthe läfst sich nach Verf. in folgender Weise erklären:

„Der Keimungsvorgang ist mit einer Umwandlung der N-haltigen und N-freien Reservestoffe der Samen verbunden. Der Zerfall von Eiweifsstoffen, welcher auch durch reichlichstes Vorhandensein N-freier Reservestoffe nicht verhütet wird, aber in verschiedenen Samenarten mit ungleicher Intensität eintritt, liefert als Product ein Gemenge von N-Verbindungen; diese N-Verbindungen werden später zum grofsen Theil in Asparagin, bezw. in Glutamin, umgewandelt. Bei der Umwandlung des N-freien Reservematerials werden aus unlöslichen Stoffen (Stärkemehl, Fett u. s. w.) lösliche Kohlenhydrate gebildet; ein Theil der letzteren wird in die physiologisch thätige Form, d. h. in Glucose, übergeführt. Diese Producte strömen ebenso wie die beim Umsatz der Eiweifsstoffe entstandenen N-Verbindungen den im Wachsthum begriffenen Pflanzentheilen zu. Durch die Glucose, vielleicht auch noch durch andere reactionsfähige Kohlenhydrate, werden Asparagin und Glutamin (vielleicht auch noch andere Producte des Eiweifsumsatzes) zu Eiweifsstoffen regenerirt. Je reicher an N-freien Reservestoffen die keimenden Samen sind, desto gröfser wird im allgemeinen das in den Keimpflanzen sich vorfindende Quantum physiologisch thätiger Kohlenhydrate sein, desto mehr Asparagin, bezw. Glutamin, kann zu Eiweifs regenerirt werden. So erklärt es sich, dafs in Keimpflanzen, welche längere Zeit im Dunkeln vegetirt haben, der Eiweifsverlust um so geringer ist, je weiter in den Samen das Nährstoffverhältnifs, d. h. das Mengenverhältnifs zwischen N-haltigen und N-freien Reservestoffen war."

Die totale Sonnenfinsternifs vom 22. Januar 1898.

Da längere Zeit vergehen wird, bevor die ausführlichen Berichte über die Beobachtungen der letzten totalen Sonnenfinsternifs vorliegen werden, soll im nachstehenden zunächst eine Zusammenstellung der telegraphischen Meldungen, welche bisher über den Erfolg der verschiedenen Expeditionen eingegangen sind, aus der „Nature" vom 27. Januar gegeben werden:

Nach einem in Greenwich angelangten Telegramm aus Sohagpoor war die Expedition unter Leitung der Herren Christie und Turner daselbst, begünstigt von einem vollkommen klaren Himmel, imstande gewesen, ihr Programm vollständig durchzuführen. Das gleiche kann von einer anderen Expedition gemeldet werden, welche unter den Herren Newall und Hills in Palgaon bei Wardha stationirt gewesen. Die Platten waren aber noch nicht entwickelt, so dafs noch nicht zu sagen ist, wie gut die Resultate waren.

Ein späteres Telegramm des Herrn Norman Lockyer, der in Viziadurg an der Westküste beobachtet hat, bezeichnet die Resultate nach Entwickelung der Platten wie folgt: Das Wetter war ausgezeichnet und alle Instrumente, mit Ausnahme eines Spectroskops, haben mit sehr guten Resultaten Verwendung gefunden. Die Temperatur sank um 3° C. während der

Finsternifs. Die Verfinsterung war nicht stark und nur wenige Sterne waren zu sehen. — Ausführlicher telegraphirte Herr Lockyer der „Morning Post“: Die totale Sonnenfinsternifs ist auf unserer Station bei schönstem Wetter gestern erfolgreich beobachtet worden ... Sechzig Photographien des Spectrums wurden aufgenommen, darunter vier Reihen von je zehn Momentexpositionen beim Beginn und am Ende der Totalität. Einige sind bereits entwickelt worden und zeigen Veränderungen im Aussehen der Chromosphäre von Secunde zu Secunde bei jedem der vier Contacte. Die Corona bot ein sehr majestätisches Schauspiel und gleicht der von 1896. Wie bei so vielen Sonnenflecken zu erwarten gewesen, war keine äquatoriale Ausdehnung des Lichtes vorhanden [vgl. jedoch unten]. Der längste Strahl war ein polarer, er hatte eine Länge gleich vier scheinbaren Monddurchmessern; derselbe war zugleich ein höchst ausgezeichnetes Gebilde ... Herr Pedler beobachtete Bogenlinien des Eisens in der unteren Corona.

Die Beobachtungen der Herren E. W. Maunder und C. Thwaites in Talui waren sehr erfolgreich. Bei schönem, klarem Himmel war die Helligkeit in der Mitte der Totalität gleich der des Vollmondes. Die allgemeine Gestalt der Sonnencorona war ähnlich der bei den Finsternissen von 1886 und 1896. Die Corona erstreckte sich über zwei Durchmesser von der Sonne, und ihre gröfste Ausdehnung hatte sie längs des Sonnenäquators. Die Spectra der Corona, der Chromosphäre und der Protuberanzen sind erfolgreich beobachtet worden. Die Hauptcoronalinie ist an dem einen Rande der Sonne nicht gesehen worden, erstreckte sich aber zu grofser Höhe am anderen. Photographien der Corona und der Spectra wurden erhalten.

Ferner sind Beobachtungen gemacht von einer Expedition unter Herrn K. D. Naegamvala und von einer unter W. D. Campbell von der Licksternwarte, dessen Corona- und Spectralbeobachtungen sehr gelungen sind. Erfolgreiche photographische Beobachtungen (sieben gute Coronabilder) wurden ferner gemacht in Dumroon und in Buxar am Ganges von Herrn J. M. Bacon.

A. Föppl: Ueber die mechanische Härte der Metalle, besonders des Stahls. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 103.)

Aufgrund der theoretischen Arbeiten von H. Hertz hatte F. Auerbach eine experimentelle Untersuchung über die Härte von verschiedenen Gläsern, sowie von Flufsspath, Steinsalz und Quarz ausgeführt (Rdsch. 1892, VII, 210; 1895, X, 138); als Mafsstab der Härte diente der Druck, bei welchem eine Linse aus dem gleichen Material eine dauernde Veränderung in einer Substanz hervorruft. Auf die Untersuchung der Metalle nach der gleichen Methode scheint man bisher nicht eingegangen zu sein, obwohl eine genauere Kenntnifs dieser Eigenschaft der Metalle und besonders des Stahls ein ganz hervorragendes, wissenschaftliches und technisches Interesse besitzt. Aus dem Bedürfnisse der Praxis heraus hatte Herr Föppl eine quantitative Bestimmung der Härte von Metallen und besonders des Stahls begonnen und später von seinem Schüler, Herrn F. M. Schwerd, weiter führen lassen, über welche ein ausführlicher Bericht in den „Mittheilungen des mechanisch-technischen Laboratoriums der technischen Hochschule zu München“ (Bd. XXV) erschienen ist; an oben bezeichneter Stelle wird ein kurzer Auszug der wichtigsten Resultate mitgetheilt.

Die Versuche wurden mit kleineren Plättchen von mindestens 7 bis 8 mm Dicke, 15 bis 20 mm Breite und einigen Centimetern Länge angestellt, die auf einer Breitseite cylindrisch zugeschliffen und fein polirt waren. Der Halbmesser der Cylinderfläche betrug in der Regel 20 mm, und zur Erkennung der Druckfläche war die Cylinderfläche mit einer feinen Rufsschicht überzogen. Die Plättchen wurden rechtwinkelige kreuzweis über einander gelegt und einem Drucke ausgesetzt, der zuerst so gewählt war, dafs ein bleibender Eindruck von 2 bis 3 mm Durchmesser auf jeder Cylinderfläche erwartet werden konnte. Dann wiederholte man den Versuch mit verschiedenen Druckkräften, so dafs man neben einander mehrere mit dem Mikroskop auszumessende Eindrücke erhielt. Es wurde hierbei, unabhängig von Auerbach und in Uebereinstimmung mit diesem, gefunden, dafs der auf die Flächeneinheit entfallende Druck bei allen Druckflächen ungefähr gleich grofs war, und der Mittelwerth als Mafs der Härte verwendet werden konnte. So wurden mit Cylinderhalbmessern von 20 mm gefunden:

Zinn, gegossen	Härte	=	400 kg/cm²
Messingguſs	„	=	2300 „
Bronzeguſs	„	=	3600 „
Glockenguſs	„	=	4000 „
Phosphorbronze	„	=	4300 „
Schmiedeeisen	„	=	7000 „
Guſseisen	„	=	7400 „
Englischer Werkzeugstahl I, ausgeglüht	„	=	8600 „
desgleichen im urspr. Zustande	„	=	12000 „
desgleichen, gehärtet	„	=	34000 „
Deutscher Werkzeugstahl, ausgeglüht	„	=	8500 „
desgleichen, ursprünglich	„	=	11300 „
desgleichen, einfach gehärtet	„	=	31000 „

Versuche mit Cylinderflächen von anderen Radien als den hier benutzten ergaben, dafs die berechnete Härte h von der absoluten Gröfse des Cylinderhalbmessers r abhängig ist, und zwar stellte sich in Uebereinstimmung mit dem Ergebnifs von Auerbach heraus, dafs die Producte $h\sqrt[3]{r}$ sehr nahe constant sind. Diese a priori nicht zu erwartende Abhängigkeit läfst sich nach Herrn Föppl nur durch die Annahme erklären, dafs sich die Oberflächenschichten der festen Körper in einem anderen Zustande befinden, als die inneren Theile, was ja bei der Flüssigkeit lange bekannt ist. Da diese Verhältnisse noch nicht genügend untersucht sind, schlägt Herr Föppl vor, bei praktischen Härtemessungen den Krümmungshalbmesser von 20 mm als Normalradius beizubehalten und die Härte h stets für diesen anzugeben.

Augusto Righi: Neuer Indicator elektrischer Wellen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (2), p. 245.)

Wenn man die Elektrode einer, verdünnte Luft enthaltenden Röhre mit den Polen einer Kette verbindet, deren elektromotorische Kraft sehr klein oder kaum hinreichend ist, um den Uebertritt der Elektricität in das Gas zu veranlassen, so beobachtet man unter anderen interessanten Erscheinungen auch die, dafs bei kleinen Abständen der Elektroden die Fortpflanzung der Elektricität, die gar nicht oder nur sehr schwach erfolgte, ungewöhnlich energisch wird, wenn man die beiden Elektroden von einander entfernt (Rdsch. 1891, VI, 36). Bei diesen Versuchen hatte Herr Righi weiter beobachtet, wenn die Fortpflanzung nicht in merklicher Weise stattfindet, weil die elektromotorische Kraft der Kette zu klein ist, so genügen sehr unbedeutende Ursachen, z. B. das Annähern der Hand zur Röhre, dafs diese leuchtend wird und der Strom sich herstellt. Er kam nun auf den Gedanken, zu prüfen, ob die von einem Funken ausgehenden elektrischen Wellen eine ähnliche Erscheinung hervorbringen könnten, und die Versuche lehrten, dafs unter bestimmten Umständen dies in der That der Fall sei.

Die eben erst begonnenen Versuche ergaben bereits, dafs die Fortpflanzung der Elektricität in einem verdünnten Gase bedeutend modificirt wird durch Funken, die zwischen den Conductoren einer entfernt aufgestellten Maschine überspringen. Je nach den Umständen zeigte sich Wirkungslosigkeit, Behinderung, oder Beförderung des Durchganges der Elektricität. Unter den vielen für diese Versuche hergestellten Röhren zeigten einige

folgende Erscheinung: Wenn die elektromotorische Kraft der Säule nur wenig kleiner ist als nothwendig, damit die Fortpflanzung der Elektricität in der Röhre erfolge, so leuchtet die Röhre auf und ein in den Kreis geschaltetes Galvanometer wird stark abgelenkt, sowie die Funken überspringen. Hören die Funken auf, so kehrt das Galvanometer auf Null zurück. Statt dieses Instrumentes kann man natürlich ein Relais einschalten, durch welches man einen Strom in einer elektrischen Klingel oder einem telegraphischen Empfänger schliefst. Diese Apparate werden somit ein Signal geben, so oft die Funken erzeugt werden.

Eine derartige Anordnung besitzt eine Empfindlichkeit, welche wenig verschieden zu sein scheint von der, die man mit einem Cohärer erhält; sie hat aber den Vorzug, dafs man der Röhre keinen Stofs zu geben braucht, damit nach der Einwirkung der von den Funken erzeugten Wellen ihre ursprüngliche Empfindlichkeit wieder hergestellt werde. Die Wirkung der Wellen scheint, wie beim Cohärer, nicht direct auf die Röhre, sondern auf die Leiter, mit denen sie verbunden ist, stattzufinden.

Die Röhren, mit denen diese Resultate erhalten wurden, waren wie folgt construirt: Sie sind sehr klein, von sphärischer Gestalt und haben zwei drahtförmige, zugespitzte Platinelektroden, von denen jede gegen das Ende rechtwinklig gebogen ist, so dafs sie die beiden angrenzenden Seiten eines Rechteckes bilden. Die Spitze der einen Elektrode ist daher in rechtem Winkel gegen den cylindrischen Theil der anderen gerichtet, von der sie einige Zehntel Millimeter entfernt bleibt. Der innere Luftdruck ist nahezu der, bei dem die Zahl der Zellen am kleinsten ist, die nothwendig ist, damit der Durchgang der Elektricität im Gase stattfinden kann und die Zahl der Zellen (Kupfer-Wasser-Zink) ist 300 bis 600.

A. E. Tutton: Ueber den Zusammenhang zwischen den krystallographischen Eigenschaften von isomorphen Salzen und dem Atomgewichte der darin enthaltenen Metalle. Eine vergleichende Untersuchung der normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Cäsium. (Zeitschr. f. Krystallographie. 1897, Bd. XXIX, S. 63.)

Durch sehr eingehende Untersuchungen des Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsulphats, sowie einer Zahl von isomorphen Doppelsalzen dieser drei Sulphate hatte Verf. bereits früher gezeigt, dafs alle krystallographischen Eigenschaften der untersuchten Salze Functionen des Atomgewichtes des in ihnen enthaltenen Alkalimetalls sind (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 275 und 1897, XII, 117). In gleicher Weise und mit gleichem Ergebnifs hat Herr Tutton jetzt die normalen Selenate derselben drei Alkalimetalle untersucht, auch sie zeigen, nach den Atomgewichten der Alkalien geordnet, progressive Veränderungen der gesammten morphologischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle. Die Untersuchungen des Herrn Tutton erstrecken sich auf die Winkelverhältnisse der Flächen, auf Löslichkeit, specifisches Gewicht, Molecularvolumen und die optischen Eigenschaften; hier soll nur auf die letzteren, als den umfangreichsten Theil, eingegangen werden.

Die drei Brechungsexponenten (die Salze krystallisiren rhombisch) steigen vom Kalium- zum Cäsiumselenat und zwar vom Rb- zum Cs-Salz relativ bedeutender als vom K- zum Rb-Salz. Dabei sind sie durchweg höher als bei den entsprechenden Sulphaten, es ist aber die Differenz für die beiden K-Salze gröfser als für die Rb-Salze, und für die Cs-Salze noch geringer. Der Einfluls des Schwefels bezw. Selens auf die Brechungsexponenten ist also um so geringer, je gröfser das Gewicht des ganzen Molecüls ist. Die Aenderungen der drei Brechungsexponenten sind verschieden stark, was zur Folge hat, dafs die Axenebenen sowie die Zeichen der Doppelbrechung für die drei Selenate nicht die gleichen sind, auch nimmt die Doppelbrechung vom K- zum Cs-Selenat ab. Eine nur oberflächliche Betrachtung der optischen Eigenschaften würde daher nur gesetzlose Verschiedenheiten zeigen. Wie die Brechungsexponenten, so zeigen auch die Molecularrefractionen eine Zunahme vom K- zum Cs-Selenat und sind auch etwas höher als die der entsprechenden Sulphate. R. H.

Jacques Loeb: Physiologische Untersuchungen über Ionenwirkungen. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXIX, S. 1.)

Die neueren Anschauungen über die Natur der Lösungen und über den osmotischen Druck haben in jüngster Zeit begonnen, für das Verständnifs physiologischer Vorgänge verwerthet zu werden, und der Nachweis der Herren Kohlenberg und True, dafs die Giftwirkung mehrerer Säuren und Salze in verdünnten, wässerigen Lösungen auf wachsende Pflanzen nur von den Wasserstoff-Ionen herrührt und nicht von den Anionen (s. Rdsch. 1897, XII, 20), war ein ebenso wichtiges, wie interessantes Ergebnifs des ersten Versuches auf diesem vielversprechenden Wege. Wegen der grofsen Schwierigkeit, die Substanzmengen genau zu dosiren, welche eine Störung des Wachsthums der Pflanzen herbeiführen, da für deren ersten Beginn jeder Mafsstab fehlt, beschlofs Herr Loeb, die physiologische Ionenwirkung einer Reihe von Elektrolyten an anderen Reactionen zu prüfen, welche eine exacte, quantitative Bestimmung zulassen, und wählte hierfür die Wasseraufnahme der Muskeln bei Einwirkung der betreffenden Elektrolyte.

Froschmuskeln, im besonderen der Wadenmuskel, besitzen ungefähr denselben isotonischen Druck, wie eine 0,7 proc. Kochsalzlösung, in welcher daher das Gewicht des Muskels unverändert bleibt. Werden aber der Kochsalzlösung Säuren oder Basen zugesetzt, so nimmt das Gewicht des Muskels zu, und zwar wesentlich durch Wasseraufnahme. Moleculare Lösungen verschiedener Säuren und Basen u. z. $^1/_{10}$-normale, wurden verschiedenen Volumen der „physiologischen" Kochsalzlösung zugesetzt und die jedesmalige Gewichtsänderung des Muskels in diesen Lösungen gemessen. Erst wurden Versuche mit Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure gemacht und an diese anschliefsend, mit Essigsäure, Milchsäure, Oxalsäure und Aepfelsäure, sodann mit Lithion, Natron, Kali u. a. Basen und Salzen. Die gefundenen Wasseraufnahmen, welche als „Giftwirkungen" der der Kochsalzlösung zugesetzten Substanzen qualificirt werden, sind, wie Herr Loeb nachweist, eine Function der osmotischen Druckdifferenz zwischen dem Muskel und der umgebenden Flüssigkeit, wobei der Umstand, dafs die etwa 0,7 proc. Kochsalzlösung niemals eine Gewichtsänderung des Muskels herbeiführt, mit diesem also isotonisch ist, die Möglichkeit bietet, den bisher noch nicht bestimmten osmotischen Druck des Muskels zu berechnen; Herr Loeb fand denselben etwa = 4,91 Atmosphären. Bringt man die Muskeln in Lösungen mit höherem und in solche mit niedrigerem osmotischem Druck, so müssen sie im ersten Falle Gewichtszunahme, im zweiten Gewichtsverlust zeigen, was die Versuche bestätigt haben.

Nachdem hierbei sichergestellt war, dafs die Wirkung der Elektrolyte (Säuren, Basen und Salze) nur auf der Wirkung der Ionen beruht, war es wichtig, Vergleiche über die relative Giftigkeit der Ionen anzustellen, um vielleicht Beziehungen zwischen der Giftwirkung und anderen Eigenschaften der Ionen aufzufinden. Als Mafs für die Giftwirkung wurde die Gröfse der Reizschwelle verwendet, obwohl der Moment, in welchem der Muskel für einen bestimmten, kleinen Reiz erregbar wird, sich nicht mit absoluter Schärfe feststellen läfst. Die Ergebnisse seiner Versuche fafst Herr Loeb wie folgt zusammen:

1. Zusatz einer kleinen Menge einer stark verdünnten Säure oder Base veranlafst eine starke Gewichtszunahme eines in physiologischer Kochsalzlösung befindlichen Muskels. Für die anorganischen Säuren, HNO_3, HCl, H_2SO_4, $KHSO_4$, $NaHSO_4$ (in starker Verdünnung), ist diese Gewichtszunahme lediglich eine Function der Zahl der in der Volumeinheit der physiologischen Kochsalzlösung enthaltenen Wasserstoff-Ionen. Lösungen dieser verschiedenen Säuren, welche die gleiche Zahl von H-Ionen in der Volumeinheit haben, bewirken quantitativ gleiche Gewichtszunahmen. Für organische Säuren (Essigsäure, Milchsäure, Aepfelsäure) gilt diese einfache Beziehung nicht; hier macht sich der Einfluſs des Anions bezw. des nicht dissociirten Molecüls geltend (die Oxalsäure hingegen kommt den anorganischen Säuren ziemlich nahe). Für die Basen $LiHO$, $NaHO$, KHO, $Sr(OH)_2$, $Ba(HO)_2$ ist diese Gewichtszunahme lediglich eine Function der Zahl der Hydroxyl-Ionen in der Volumeinheit der Lösung. Verdünnte Lösungen dieser verschiedenen Basen, welche eine gleiche Zahl von Hydroxyl-Ionen in der Volumeinheit besitzen, bewirken auch eine gleiche Gewichtszunahme.

2. Bringt man den Muskel in verschiedene $NaCl$-Lösungen, deren osmotischer Druck höher oder niedriger ist als der des Muskels, so findet man, daſs die Gewichtsänderung des Muskels der Druckdifferenz zwischen Muskel und umgebender Lösung nicht proportional ist. In hypisotonischen Lösungen nimmt der Muskel rascher an Gewicht zu, in hyperisotonischer Lösung nimmt er langsamer an Gewicht ab, als der Druckdifferenz entspricht.

3. Die Gültigkeit der van't Hoffschen Theorie des osmotischen Druckes für diese Vorgänge wird dadurch bewiesen, daſs Lösungen von $LiCl$, KCl, $RbCl$, $CsCl$, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$ und $BaCl_2$ ungefähr dieselbe Gewichtsänderung herbeiführen, wie eine $NaCl$-Lösung von gleichem osmotischem Drucke.

4. Natrium- und Kaliumcarbonat bewirken eine Wasseraufnahme des Muskels infolge der in dieser Lösung enthaltenen Hydroxyl-Ionen. Die letzteren dürften wohl auch die bekannte, erregende Wirkung des Na_2CO_3 bedingen, die meist fälschlich auf das Na zurückgeführt wird.

5. Die relative Giftigkeit der Ionengruppen: Li, Na, K, Rb, Cs für den Muskel geht parallel der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen und nicht dem Atomgewicht. Ebenso besteht ein solcher Parallelismus zwischen Ionengeschwindigkeit und relativer Giftigkeit für die Gruppe der Be-, Mg-, Ca-, Sr- und Ba-Ionen. Eine solche Beziehung ist natürlich nur zwischen Ionen zu erwarten, welche derselben engeren Gruppe des natürlichen Systems angehören.

L. Daniel: Ueber gemischte Pfropfung. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 661.)

Bei der gewöhnlichen Pfropfung unterdrückt man bekanntlich sorgfältig alle Triebe der Unterlage im Augenblicke der Operation. Zuweilen läfst man, damit der Saft leichter zum Reis emporsteigen kann, am Gipfel der Unterlage eine Knospe oder einige kleine, beblätterte Zweige bestehen; aber diese werden nur vorübergehend erhalten, und man beeilt sich, sie später vollständig zu unterdrücken, denn, sagt man, das Leben des Reises würde durch die schnellere Entwickelung der Triebe der Unterlage unfehlbar beeinträchtigt werden. Niemals hat man daran gedacht, Triebe an der Unterlage zu belassen und deren Entwickelung so zu überwachen, daſs man durch rationelles Beschneiden die Unterlage hindert, das Reis zu töten. Wenn es indessen möglich wäre, auf diese Weise ein künstliches Gleichgewicht zu erhalten zwischen Unterlage und Reis, die alsdann gleichzeitig assimiliren und denselben Saft in verschiedene Säfte überführen würden, so müfsten die Lebensbedingungen der beiden Pflanzen bei diesem Verfahren merklich andere sein als bei dem alten. Um beide zu unterscheiden, nennt Herr Daniel das neue, von ihm erprobte Verfahren die gemischte Pfropfung (greffe mixte).

Aufgrund seiner Versuche, in denen er gewöhnliche Kirsche (Cerasus avium) auf Kirschlorbeer (Prunus Laurocerasus) und von zwei Bohnenvarietäten mit sehr verschiedenen Eigenschaften die eine auf die andere pfropfte, kommt Herr Daniel zu folgenden Schlüssen:

Die gemischte Pfropfung mufs angewendet werden, wenn man leichter eine Pfropfung zwischen Pflanzen mit ausgesprochenen physiologischen Verschiedenheiten ausführen will, z. B. die bisher für schwer, wenn nicht unmöglich gehaltene Pfropfung von Bäumen mit hinfälligen Blättern (Kirsche) auf solche mit ausdauernden Blättern (Kirschlorbeer). Die Eigenschaften, die man den Variationen des Mediums zuschreiben kann (verhältnifsmäfsige Gröfse und Kraft des Reises, Widerstand gegen Parasiten) sind bei der gemischten Pfropfung weniger ausgesprochen. Dagegen mischen sich bei diesem Processe gewisse, der Unterlage eigenthümliche Merkmale (Geschmack, Gestalt der Früchte, Blüthenfarbe u. s. w.) leichter mit denen des Reises als bei der gewöhnlichen Pfropfung. Will man daher durch die Pfropfung neue Varietäten mit einer bestimmten Eigenschaft erzeugen, d. h. das Reis oder seine Nachkommenschaft gewisse Eigenschaften der Unterlage erwerben lassen, so wird man sich vorzugsweise der gemischten Pfropfung zu bedienen haben; will man aber die Varietät des Reises so intact wie möglich erhalten, so mufs man die gewöhnliche Pfropfung benutzen und an der Unterlage so wenig grüne Theile wie möglich lassen, d. h. nahe der Wurzel pfropfen. F. M.

Literarisches.

L. Zehnder: Die Mechanik des Weltalls. 176 S. (Freiburg i. B. 1897, J. C. B. Mohr.)

Neben der experimentellen Forschung sind die Physiker stets bestrebt gewesen, die Resultate derselben zu Theorien der betreffenden Erscheinungen zu verarbeiten. Dies war nur möglich durch Aufstellung von Hypothesen über die Beschaffenheit der Materie. Diese Hypothesen haben allerdings vielfach beim Fortschreiten der Wissenschaft gewechselt, so daſs man jetzt dieselben wohl nicht mehr als definitive Erklärungen, sondern als mehr oder weniger gelungene Bilder der Erscheinungen ansieht. Wenn hiernach die Werthschätzung der Hypothesenbildung über die letzten Bestandtheile der Materie geringer geworden ist, so braucht man darum Bemühungen in dieser Richtung noch nicht für unfruchtbar zu erklären. Je weiter ausgeführt derartige Bilder sind, um so mehr werden sie, wenn wir dabei auf keine inneren Widersprüche oder auf Widersprüche gegen Erfahrungsthatsachen stoſsen, unser Bedürfnifs nach tieferer Erkenntnifs befriedigen. In neuester Zeit haben allerdings einige Gelehrte dieses Verfahren principiell verworfen, indem sie nur solche Erklärungen der Erscheinungen zulassen wollen, welche auf Begriffen beruhen, die unmittelbar an die Erfahrungsthatsachen anknüpfen. Warten wir ab, bis von dieser Seite her ein befriedigendes System der theoretischen Physik geliefert worden ist. Inzwischen halten wir uns an die seither übliche Methode, die Erscheinungen auf anschauliche Vorstellungen zurückzuführen.

Einen der weitgehendsten Versuche dieser Art bietet uns der Verf. in dem vorliegenden Buche, wobei er von dem Grundsatze ausgeht, bei der Auswahl der Hypothesen die einfachsten zu bevorzugen.

Der Verf. beginnt mit der üblichen Unterscheidung von wägbarer und nichtwägbarer Materie, von Materie im gewöhnlichen Sinne und von Aether. Auf letzteren überträgt aber der Verf. die Vorstellungen, welche uns von der gewöhnlichen Materie geläufig sind.

In einem von Materie freien Raume sei der Aether „gasförmig“. Er bestehe also aus sehr kleinen Kugeln, welche sich verhalten wie die Theilchen eines Gases nach der kinetischen Gastheorie. Die Aetheratome sind vollkommen elastisch und bewegen sich unregelmäfsig nach den verschiedensten Richtungen. Aufser der fortschreitenden Bewegung kommen ihnen noch Rotationsbewegungen und innere Schwingungen zu. Ihre durchschnittliche Geschwindigkeit leitet der Verf. nach denselben Erwägungen ab, nach welchen man die Bewegung der Lufttheilchen aus der Schallgeschwindigkeit findet. Jedoch ist für den Aether die entsprechende Wellenbewegung diejenige des Lichtes oder der elektrischen Schwingungen, so dafs die durchschnittliche Geschwindigkeit der Aethertheilchen ungefähr 440000 km betragen müfste.

Wird einer Gruppe benachbarter Aethertheilchen eine gleich gerichtete, periodisch wechselnde Bewegung ertheilt, so pflanzt sich dieselbe als Licht oder als strahlende Wärme fort.

Die Eigenbewegungen des Aethers ohne derartige, durch ponderable Materie hervorgebrachte Einwirkungen dienen zur Erklärung der Elektricität. Besitzt die Energie derselben einen gewissen, mittleren Werth, so ist der Raum elektrisch neutral. Ist die Energie gröfser, so ist er positiv elektrisch oder er befindet sich in einem positiven Kraftfelde. Ein positiv elektrisirter Körper ist also imstande, den benachbarten, an ihn anprallenden Aethertheilchen gröfsere Geschwindigkeiten zu ertheilen, als sie vorher besafsen. Die umgekehrte Wirkung übt ein negativ elektrisirter Körper aus. Ersterer verliert daher fortdauernd Energie, letzterer gewinnt dieselbe. Zwei gleichartig elektrisirte Körper stofsen sich infolge dieser Energiebewegungen ab und ziehen sich im entgegengesetzten Falle an. Allerdings sollen infolge der aufserordentlich geringen Masse der Aethertheilchen die hierbei fortgeführten Energiemengen ebenfalls nur sehr gering sein.

Einen elektrischen Strom fafst der Verf. als einen Energietransport innerhalb des Leiters auf. Bei einem dünnen Drahte, dessen Enden mit den Polen einer Kette verbunden sein mögen, nimmt das Potential auf demselben vom einen Ende zum anderen ab, und zwar übersteigt sein Werth an der positiven Seite denjenigen der Umgebung. Dort wird also Energie in den Raum übergehen, am anderen Ende aber aus dem Medium in den Draht eintreten. Ist ein zweiter, paralleler Stromdraht vorhanden, so finden auch von dort aus Energieströmungen im Aether statt. Die Gesammtwirkung derselben soll die elektrodynamischen Anziehungs- und Abstofsungserscheinungen erklären.

Ist ferner neben dem ersten stromführenden Drahte ein zweiter paralleler, stromloser Draht vorhanden, so wird bei Entstehung des ersten Stromes von dem zweiten Drahte eine Energiemenge aufgenommen, welche sich leichter nach rückwärts, wie nach vorwärts ausgleichen kann, also zu einem (inducirten) Strome Veranlassung giebt.

Die ponderable Materie besteht aus Atomen, deren Masse sehr grofs im Vergleich zu den Aetheratomen ist. Die Atome ziehen einander sowie auch die Aetheratome an, so dafs sich um ein freies Atom eine Atmosphäre von verdichtetem Aether ansammelt. Bei hinreichender Annäherung zweier oder mehrerer Atome bilden sich Molecüle, welche nun eine gemeinsame Aetherhülle besitzen. Dieselbe erfährt durch den frei beweglichen, nicht condensirten Aether einen Druck, welcher einer Trennung der Molecüle einen bedeutenden Widerstand entgegensetzt. Hierdurch erklärt sich die Affinität. Bei enger Vereinigung einer grofsen Anzahl von Molecülen zu einem festen oder flüssigen Körper wiederholt sich der beschriebene Vorgang. Der Aetherdruck bewirkt jetzt die Cohäsion. Die Molecüle und Atome sind jedoch nicht in Ruhe, sondern in Bewegung. Für den Gaszustand schliefst sich der Verf. den Vorstellungen der kinetischen Gastheorie an. Auch für den flüssigen und festen Aggregatzustand, sowie für das Schmelzen und Verdampfen giebt derselbe Erklärungen, welche mit den bisherigen, freilich noch nicht eingehender entwickelten Vorstellungen im Anschlufs an die neuere Auffassung der Wärme als Bewegungszustand der Materie übereinstimmen.

Die Atome der verschiedenen Elemente haben verschiedene, geometrische Formen. Infolgedessen, sowie infolge ihrer Eigenbewegungen und der Bewegungen ihrer Aetherhüllen senden Atomgruppen mannigfaltige Schwingungsbewegungen in den freien Aether, von denen die Spectralanalyse Kenntnifs giebt. Dabei werden in dem freien Aether neben Transversalschwingungen auch Longitudinalschwingungen entstehen. Dafs letztere bisher bei den Lichterscheinungen nicht wahrgenommen worden sind, mag seinen Grund darin haben, dafs wir Licht nur durch Vermittelung fester und flüssiger Körper wahrnehmen und dafs in diesen der Aether nahezu incompressibel ist.

Indem wir die Besprechung einer Reihe optischer Erscheinungen übergehen, kehren wir nochmals zur Elektricität zurück.

Der an die wägbare Materie eines unelektrischen Körpers gebundene Aether mufs mit dem umgebenden freien Aether im Gleichgewicht sein. Bei Berührung mit einem anderen Körper wird aber an der Grenze das Gleichgewicht gestört und kann nur durch Ausbildung einer Verschiedenheit der Bewegungsenergie der beiderseitigen Aetherhüllen — also durch entgegengesetzte Ladung — wieder hergestellt werden. Hierdurch erklärt sich die Contactelektricität.

Ist ein Körper so beschaffen, dafs eine an einer Stelle desselben hervorgebrachte Veränderung der Aetherbewegung sich schnell durch den ganzen Körper verbreitet, so ist derselbe ein Leiter. Werden hierbei die Molecularverbände gelöst (Elektrolyse), so werden die Partialgruppen verschiedene Energien ihrer Aetherhüllen erhalten können. Dieselben sind also Ionen mit entgegengesetzter Ladung geworden und vermitteln durch Verschiebung in entgegengesetzten Richtungen den elektrischen Strom.

Der Durchgang der Elektricität durch Gase soll durch Uebertragung der Elektricität durch die Molecüle erfolgen. Diese bilden also auch die Kathodenstrahlen, welche beim Anprallen an feste Wände diese erwärmen und gleichzeitig heftige Aetherexplosionen — Aetherstofswellen — erregen. Dies sind die Röntgenstrahlen.

Um schliefslich den Magnetismus zu erklären, nimmt Verf. an, dafs dem Eisenmolecül eine asymmetrische Form in dem Sinne zukommt, dafs die Aetherhülle um das Molecül nur in einer bestimmten Richtung und um eine bestimmte Axe rotiren kann. Die Anregung zu einer solchen Wirbelbewegung wird durch die Anstöfse des freien Aethers gegeben. Auf diese Weise entstehen Ampèresche Molecularströme, mit deren Hülfe in bekannter Weise die Erscheinungen des Magnetismus ihre Erklärung finden.

Nachdem wir bis hierher die physikalischen Vorstellungen von der Natur der Materie ausführlicher dargestellt haben, glauben wir uns über den zweiten Theil des Buches kürzer fassen zu sollen. Derselbe behandelt die Physik der Erde und des Weltalls. Es wird kurz besprochen: die feste Erdmasse, die Atmosphäre, die atmosphärische Elektricität, die Natur des Mondes, der Sonne, der Kometen, die Entstehung und die Zukunft des Sonnensystems, die Sternwelt.

Zum Schlufs kehrt der Verf. nochmals auf die Hypothesen über die Beschaffenheit der Materie zurück, indem er die Annahme einer allgemeinen Anziehungskraft als unentbehrlich erklärt, von dem Versuch, die-

selbe auf einen Mechanismus eines Mediums zurückzuführen, aber absieht.

Das vorliegende Werk wendet sich offenbar an einen gröfseren Leserkreis. Der Verf. hat in demselben mathematische Entwickelungen vermieden, setzt aber selbstverständlich eine eingehendere Kenntnifs der Physik voraus.

Referent möchte noch zum Schlufs bemerken, dafs ihm eine Kritik der Ausführungen des Verf. an dieser Stelle ungeeignet erschien, dafs hieraus aber nicht zu folgern ist, dafs er überall dem Verf. zustimmt.

A. Oberbeck.

Sir Henry E. Roscoe, L. L. D., F. R. S., und **Alexander Classen**: Roscoe-Schorlemmers Lehrbuch der anorganischen Chemie. Zweiter Band, dritte Auflage, zweite Abtheilung. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der schon früher (Rdsch. 1897, XII, 258) besprochenen ersten Abtheilung des die Metalle behandelnden zweiten Bandes des bekannten Lehrbuches ist nun die zweite, die Schlufsabtheilung, gefolgt. Wie bei der ersten Lieferung sind auch hier die übersichtliche Behandlung des Stoffes, die interessanten, historischen Notizen und vor allem das Eingehen auf die metallurgischen Processe hervorzuheben. Die technische Seite der Metallchemie ist auch sonst in sehr erwünschter Ausführlichkeit behandelt, wie z. B. der Abschnitt über das Auersche Glühlicht zeigt.

Die bei der Besprechung der ersten Abtheilung gemachte Aussetzung, dafs die physikalisch-chemische Literatur zu wenig berücksichtigt ist, trifft leider auch bei der neuen Lieferung zu. Bei einer Besprechung der Hydrate des Eisenchlorids sollten die Untersuchungen von Bakhuis Roozeboom nicht unerwähnt bleiben. Es ist auch nicht richtig, die Formeln der Ferro- und Ferridcyanverbindungen zu verdoppeln, wie es in dieser Auflage immer noch geschieht. Trotz dieser Mängel aber, die wohl bei einer späteren Auflage verschwinden werden, ist das Werk für das eingehendere Studium der anorganischen Chemie als eines der besseren, die wir besitzen, zu empfehlen.

H. G.

Archibald Geikie: Die Begründer der Geologie. 8°. 289 S. (London 1897, Macmillan and Co.)

Den Schöpfern der geologischen Wissenschaft setzt der Verf., als der berufensten Einer, mit diesem Buche ein beredtes Denkmal, indem er uns zugleich den ganzen Entwickelungsgang der geologischen Anschauungen seit Leibniz und Buffon vor Augen führt. Es ist in einem Referate nicht gut möglich, den Inhalt eines, die Geschichte der Wissenschaft umfassenden Buches wiederzugeben; darum mufs es genügen, hier dasselbe warm zu empfehlen. Eigenthümlich ist die vom Verf. hervorgehobene Thatsache, dafs die Mehrzahl der Begründer der Geologie nicht von Beruf Geologen waren: Guettard, Pallas, Fuchsel waren Physiker und Mediciner; Giraud-Soulavie und Michell Geistliche; Murchison ein ehemaliger Militär; Alexander Brongniart Vorstand der Porcellanmanufactur von Sèvres; Desmarest ein angestrengt beschäftigter Civilbeamter, welcher seine spärlichen Freistunden zu unausgesetzten Studien auf geologischem Gebiete verwendete; William Smith war Ingenieur. Auch Hutton, Hall, de Saussure, v. Buch, Lyell, Darwin waren nicht Geologen von Beruf, sondern überhaupt berufsfrei; und Playfair wie Cuvier waren zwar Lehrer der Wissenschaft, aber doch auf anderen Gebieten. Die einzigen, welche man als Geologen von Beruf bezeichnen könnte, wären Werner, Sedgwick und Logan. Diese auffallende Erscheinung hat ihre sehr erklärliche Ursache darin, dafs keine andere Naturwissenschaft in gleicher Weise wie die Geologie die Studien in der Natur ermöglicht und zu denselben anreizt.

Eine zweite in die Augen springende Thatsache, welche sich aus diesem Studium der Geschichte der Geologie ergiebt, ist die, dafs öfters eine verhältnifsmäfsig lange Zeit verstrichen ist, bevor aus der Veröffentlichung einer fruchtbaren Idee auch greifbare Früchte entstanden. Seitdem z. B. Nicol gezeigt hatte, dafs man mit Hülfe des Mikroskopes die Natur der Gesteine untersuchen könne, verstrichen 25 Jahre, bis Sorby plötzlich die ungeheure Wichtigkeit eben dieser mikroskopischen Gesteinsanalyse verkündete, von welcher jetzt längst die petrographische Wissenschaft beherrscht wird. Branco.

Brunner v. Wattenwyl: Betrachtungen über die Farbenpracht der Insecten. (Leipzig 1897, W. Engelmann.)

Die Mannigfaltigkeit der Farbenpracht bei den Insecten in ein System zu bringen, setzt sich der Verf. zur Aufgabe. In den einzelnen Abschnitten geht er die verschiedenen Formen der Zeichnungen und Färbungen durch, wie sie uns bei den Insecten in so reicher Mannigfaltigkeit entgegentreten. Die verschiedenen Formen werden zu einander in Beziehung gesetzt; das Auftreten und Schwinden der Zeichnungen finden entsprechende Berücksichtigung. Die knappe, textliche Darstellung wird durch die geschickt ausgewählten Beispiele, die im Bilde vorliegen, in meisterhafter Weise ergänzt. Auf neun chromolithographischen Tafeln in Folio, die eine Musterleistung darstellen und bei deren Herstellung keinerlei Kosten gespart zu sein scheinen, wird eine grofse Zahl von prachtvollen, zum gröfseren Theil höchst naturgetreu ausgeführten Abbildungen geboten, die allein schon dem Werke einen weiten Kreis von Freunden erwerben dürfen, besonders auch unter den Liebhabern entomologischer Studien, welche auf das prächtige Werk hiermit ausdrücklich hingewiesen seien. Anregung zu ähnlichen Studien kann daraus genug gewonnen werden.

Den Standpunkt des Verf., auf den hier nicht eingegangen zu werden braucht und der für das ganze auch weniger in Betracht kommt, erkennt man aus dem Schlufssatze des vorliegenden Textes.

Allgemeine Schlüsse aus dem beobachteten und dargebotenen werden bisher nur wenig gezogen, doch ist wohl eine Fortführung des Werkes geplant, wie aus der Widmung, die an eine hochstehende Person gerichtet ist, hervorzugehen scheint. Möge es diese Fortsetzung, in gleich günstiger Weise von der glücklichen Hand des Künstlers unterstützt, finden zur Freude derer, welche sich liebevoll mit dem abwechslungsreichen Heere der Insecten beschäftigen.

K.

Oskar Stumpe †.

Nachruf.

Am 31. December 1897 verschied nach schwerem Leiden der Astronom Dr. Oskar Arthur Bruno Stumpe, der seit Jahren an den hochwichtigen Arbeiten des Berliner Akademikers, Geheimrath Auwers, betheiligt war und aufserdem mit eingehenden Studien über die Bewegung des Sonnensystems sich beschäftigte, von denen die Leser der Rundschau wiederholt Mittheilung erhalten haben. Den Lesern wird daher wohl auch ein kurzer Abrifs des so frühe beendeten Lebenslaufes von Interesse sein.

Stumpe war zu Hirschberg i. S. am 19. Juli 1862 geboren und bezog zunächst das dortige Gymnasium. Nach dem Tode seines Vaters (1872) fand er Aufnahme im Waisenhaus zu Bunzlau und besuchte dort die Schule bis zur Secunda. Da ihm die Mittel zur Fortsetzung der Studien fehlten, betrat Stumpe nun die Laufbahn als Feldmesser, die ihn aber nicht befriedigte. Er bereitete sich selbst für die Prima vor und absolvirte im Jahre 1883 das Gymnasium zu Gnesen, wo er zugleich als Hauslehrer thätig war. An der Universität in Berlin

lag er hierauf zwei Semester dem Studium der Philosophie ob, nachher studirte er in Bonn Mathematik und Astronomie.

In Bonn promovirte er 1890 mit einer Bestimmung der Sonnenbewegung aus den scheinbaren Bewegungen von etwa 1000 Fixsternen (Rdsch. 1891, VI, 99). Diese Arbeit liefert den besten Beweis für die zähe, unermüdliche Arbeitskraft und für das zielbewufste Streben, das sich schon in seinem von so vielen Hemmnissen begleiteten Studienlaufe offenbarte. Sie betrifft eine der schwierigsten Fragen der Astronomie, die, von verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet, ganz verschiedene Lösungen liefert. Die sich hierbei bietenden Widersprüche können auf leichtere Gemüther abschreckend wirken. Aber gerade diese Schwierigkeiten haben Stumpe angespornt, das Problem von immer neuen Seiten anzugreifen. Die Ergebnisse umfangreicher Studien und Rechnungen, die in streng wissenschaftlicher Weise durchgeführt sind, hat er in seiner zweiten Abhandlung veröffentlicht (Rdsch. 1896, XI, 441). Gewisse Eigenthümlichkeiten in den Sternbewegungen schienen jetzt den richtigen Weg zur Erreichung des Zieles zu weisen, — da hat nun unerwartet eine schwere Krankheit dem Leben und Arbeiten des jungen Forschers ein Ziel gesetzt.

Schmerzliches Bedauern mufs dieses tragische Ende überall hervorrufen, nicht blofs bei Jenen, die ihm näher standen und seine reichen Geistesgaben kennen gelernt haben. A. Berberich.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 20. Januar hielt Herr Warburg einen Vortrag: Ueber die Entstehung der Spitzenentladung. Eine Spitze befindet sich in einer metallischen Hülle, die Elektricitätsmenge e, welche in einer kleinen Zeit (ungefährt 0,01 Secunde) nach Herstellung einer elektrischen Potentialdifferenz zwischen Hülle und Spitze aus dieser durch Leitung in die Luft entweicht, wird gemessen und verglichen mit derjenigen Elektricitätsmenge ε, welche in derselben Zeit entweicht, wenn der am Galvanometer beobachtete Strom sich als constant erweist. — Herr Fischer legte eine Abhandlung des Herrn Dr. M. Krüger und Dr. G. Salomon vor: Die Alloxurbasen des Harns. Durch ein neues Trennungsverfahren ist es gelungen, im menschlichen Harn ein neues Methylxanthin zu finden und zugleich das quantitative Verhältnifs der anderen Alloxurbasen festzustellen.

Ueber den Meteoriten von Indarck, der am 9. April 1891 niedergefallen war, hatte Herr Stanislaus Meunier auf einer Excursion in das Gouvernement Elisabethpol an Ort und Stelle Gelegenheit, genaue Erkundigen einzuziehen. Er konnte hierdurch nicht nur Irrthümer bezüglich des Datums und der Richtung, aus welcher der Meteorit gekommen, berichtigen, sondern auch die interessante Thatsache feststellen, dafs die 27 kg schwere Masse, ohne zu zerbrechen, 18 cm tief in die Erde gedrungen war und das Kraut in einem Umkreise von 10 m verbrannt hatte; als man den Stein etwa 10 Stunden nach dem Falle herausziehen wollte, fand man die Masse noch so warm, dafs man sie nicht mit der Hand berühren konnte; man mufste zum Ausheben Stäbe benutzen und den Stein in einer Hülle nach der Hütte tragen.

Diese lange Dauer der Wärme spricht dafür, dafs die Masse beim Niederfallen sehr stark erhitzt gewesen war; und in der That zeigte sie bei der näheren Untersuchung Eigenthümlichkeiten, die auf eine starke Einwirkung der Wärme hinweisen. Die Masse ist nämlich vollkommen schwarz und nur gelegentlich findet man unter dem Mikroskop farblose Mineralien aus der Pyroxengruppe. Die Masse unterscheidet sich hierin sehr auffallend von den grauen Meteoriten, die so häufig vorkommen und durch den Montréjit repräsentirt werden. Herr Meunier hatte aber gefunden, dafs der Montréjit, wenn er einige Zeit auf Rothgluth erhitzt worden, vollkommen schwarz wird; er wird dann ganz ähnlich dem Meteoriten von Indarck, und der Schlufs, dafs dieser durch starke, längere Erhitzung eine Metamorphose in die schwarze Masse durchgemacht, ist daher sehr wahrscheinlich.

Auffallend ist nun, wie Herr Meunier bei dieser Gelegenheit hervorhebt, der Umstand, dafs die verschiedenen Meteoriten beim Durchsetzen der Atmosphäre so verschiedene Grade der Erwärmung erfahren; während einige schon nach kurzer Zeit in die Hand genommen werden können, bleiben andere Stunden lang brennend heifs. So war der Meteorit von Knyahinya (9. Juni 1866) unmittelbar nach dem Falle nur lauwarm, wie von der Sonne beschienene Steine; der Stein von Aldsworth (4. August 1835) war gleich nach dem Falle überhaupt nicht warm; der 2 kg schwere Stein von Erxleben (5. April 1812) war kalt; ebenso nach $\frac{1}{2}$ Stunde der 8 kg schwere Stein von Werchne-Tschirskafa-Stanitza (30. October 1843). Umgekehrt konnte der 2 kg schwere Stein von Dorominsk (25. März 1805) $1\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Fall noch nicht angefafst werden; der 3 kg schwere Stein von Mooreport (August 1808) konnte erst nach zwei Stunden berührt werden. Uebrigens ist bei den Meteoriten, die stark erhitzt zu Boden gelangen, in der Regel die Erhitzung nur eine oberflächliche. So war der Stein von Orgueil (14. Mai 1864) zwar zu heifs zum berühren, aber er zeigte nur eine sehr dünne, verglaste Rinde und unter ihr eine Masse, die sehr leicht durch Wärme verändert werden konnte. Und solcher Beispiele giebt es viele, in denen nur eine dünne Schicht durch die Wärme verändert worden ist, während unter ihr die Meteoritenmasse viele sehr leicht durch Erwärmen austreibbare Gase enthält. — Diese Eigenthümlichkeiten lassen sich, nach Herrn Meunier, durch die ungemein niedrige Temperatur erklären, welche die inneren Theile der Meteormassen besitzen; die Meteorsteine von Dhurrusalla (14. Juli 1860) und von Alfianello (16. Februar 1883) lieferten directe Belege für die grofse Kälte, welche diesen kosmischen Massen ursprünglich eigen sein mufs und je nach ihrer Intensität die Wirkung der Erwärmung beim Durchfliegen der Atmosphäre in verschiedenem Grade compensirt. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 894.)

Zur Umwandlung von Wechselströmen in Gleichströme bedient sich Herr L. Graetz eines elektrochemischen Verfahrens, welches auf der längst bekannten Erscheinung beruht, dafs eine elektrolytische Zelle, in welcher die eine Elektrode aus Aluminium besteht, eine aufserordentliche Schwächung eines hindurchgehenden Stromes bewirkt, wenn die Aluminiumelektrode die Anode ist und an ihr Sauerstoff auftritt, während sie keine erhebliche Stromänderungen verursacht, wenn die Aluminiumelektrode Kathode ist. Durch Messungen, welche zum Zweck einer Erklärung dieses Phänomens angestellt wurden, hat Herr Graetz gefunden, dafs jede solche Zelle (mit Aluminiumanode) einer elektromotorischen Kraft von 22 Volt das Gleichgewicht hält, so dafs Ströme von geringerer Spannung überhaupt nicht durch die Zelle gehen, Ströme von gröfserer Spannung aber so, als ob diese Spannung um den Betrag von 22 Volt vermindert werde. Durch eine Reihe von solchen hinter einander geschalteten Zellen kann man daher einem primären Strom eine Gegenkraft entgegensetzen, welche der Anzahl der Zellen mal 22 Volt gleich ist; und wenn man durch eine Reihe solcher Zellen einen Wechselstrom hindurchschickt, dessen Spannung kleiner ist als die Zellenzahl mal 22 Volt, so werden die Stromtheile, in welchen das Aluminium Anode sein würde, nicht hindurchgelassen, und man erhält einen (unterbrochenen) Gleichstrom in der Leitung. Man kann

übrigens den unterdrückten Stromtheil in einem zweiten Kreise durch eine zweite Batterie solcher Zellen in umgekehrter Anordnung gesondert auffangen, und durch geeignete Schaltung die ganze Kraft der Wechselstrommaschine zu Gleichströmen verwerthen. Die zweite Elektrode in den Zellen kann aus Platin oder einem anderen brauchbaren Metalle (nicht Aluminium) bestehen, die Flüssigkeit mufs an der Anode Sauerstoff entwickeln; es eignen sich hierfür verdünnte Säuren und besonders Alaunlösungen. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1897, S. 223.)

Die geologische Gesellschaft in London hat ihre grofse goldene Medaille dem Prof. Zirkel (Leipzig) verliehen.

Ernannt wurden: Der aufserordentliche Prof. Dr. Karl Hürtle zum ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Breslau; — der aufserordentliche Professor der Chemie an der Universität Bonn, Dr. Anschütz, zum ordentlichen Professor an der Universität Göttingen; — der Privatdocent Prof. Dr. Wiechert zum aufserordentlichen Professor für Geophysik und Erdmagnetismus an der Universität Göttingen; — Prof. Eugen Meier von der technischen Hochschule zu Hannover zum Professor der technischen Physik an der Universität Göttingen.

Es habilitirte sich: Dr. M. Steuer für Mineralogie an der Universität Jena.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Jahrbuch der Erfindungen von A. Berberich, Georg Bornemann und Otto Müller, XXXII. Jahrgang (Leipzig 1897, Quandt & Händel). — Handbuch der Photographie von Prof. H. W. Vogel, III. Die photographische Praxis (Berlin 1897, Schmidt). — Synopsis Characearum europaearum von Prof. Dr. W. Migula (Leipzig 1898, Kummer). — Vorlesungen über die Principien der Mechanik von Prof. L. Boltzmann, I. (Leipzig 1897, Barth). — Anleitung zu botanischen Beobachtungen von Franz Schleichert, 3. Aufl. (Langensalza 1897, Beyer & Söhne). — Einführung in die Grundlehren der Chemie von Dr. Julius Thilo (Langensalza 1897, Beyer & Söhne). — Das Seelenleben der Thiere von O. Flügel, 3. Aufl. (Langensalza 1897, Beyer & Söhne). — Lehrbuch der Experimentalphysik von Adolph Wüllner, 5. Aufl., Bd. III (Leipzig 1897, Teubner). — Psychologie als Erfahrungswissenschaft von Hans Cornelius (Leipzig 1897, Teubner). — Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung von Prof. Robert Fricke, III. Theil (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Sumpf- und Wasserpflanzen von Wilh. Mönkemeyer (Berlin 1897, Schmidt). — Leitfaden für Aquarien- und Terrarienfreunde von Dr. E. Zernecke (Berlin 1897, Schmidt). — Die Pflanze von Prof. Ferd. Cohn, 2. Aufl., Schlufs-Lief. (Breslau, Kern). — Darwin und nach Darwin von George John Romanes, III. Bd., deutsch von Dr. Noldeke (Leipzig 1897, Engelmann). — Die Pflanzen Deutschlands von Prof. Otto Wünsche, 7. Aufl. (Leipzig 1897, Teubner). — Der Vogel und sein Leben von Prof. Dr. B. Altum, 6. Aufl. (Münster 1898, Schöningh). — Repetitorium der Chemie von Prof. Carl Arnold, 8. Aufl. (Hamburg 1898, Voss). — Lehrbuch der Physik von Dr. Börner, 2. Aufl. (Berlin 1898, Weidmann). — Jahresbericht der Chemie von K. v. Buchka für 1896, Heft 1 (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Botanisches Bilderbuch von Franz Bley, I. Theil (Berlin 1897, Schmidt). — Nach Ecuador von P. Joseph Kolberg, S. J., 4. Aufl. (Freiburg. i. B. 1897, Herder). — Publications of the University of Pennsylvania, N. S. N. 2 (Philadelphia 1897). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 164, 165, 166, 167, 168 (Leipzig 1897, Engelmann). — Naturgeschichtliche Volksmärchen von Oskar Dähnhardt (Leipzig 1898, Teubner). — Ergebnisse siebenjähriger Niederschlagsregistrirung in Basel von Prof. A. Riggenbach (Karlsruhe 1898, Braun). — Revue de l'Université de Bruxelles, III., 3. — Nuove misure del calore solare di Dott. G. B. Rizzo (S.-A.). — Ueber den Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs von Dir. Joseph Friedrich (S.-A.). — Alectorolophus Sternecki von R. v. Wettstein (S.-A.). — Die Nomenclaturregeln der Beamten des königl. botan. Gartens in Berlin von R. v. Wettstein (S.-A.). — Zur Kenntnifs der Ernährungsverhältnisse der Euphrasia-Arten von R. v. Wettstein (S.-A.). — Beobachtungen an geschlossenen Clarkschen Normalelementen von Theodor Wulf, S. J. (S.-A.). — Elektrische Beobachtungen bei Luftfahrten unter Einfluss der Ballonladung von R. Börnstein (S.-A.). — Die realen Wissenschaften als Grundlage der Bildung von J. Baumann (S.-A.). — Ueber die Untersuchung elektrischer Drahtwellen mit Hülfe von Staubfiguren von W. v. Bezold (S.-A.). — Ueber die Deflexion der Kathodenstrahlen von W. Kaufmann und E. Aschkinass (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im März 1898 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. März	13,0 h	Algol		16. März	7,4 h	*R* Canis maj.
1. „	14,0	δ Librae		17. „	10,6	*R* Canis maj.
2. „	16,9	*U* Ophiuchi		18. „	15,3	*U* Ophiuchi
4. „	9,9	Algol		20. „	7,7	*U* Cephei
5. „	8,7	*U* Cephei		20. „	8,3	*U* Coronae
6. „	12,9	*U* Coronae		22. „	12,7	δ Librae
8. „	8,5	*R* Canis maj.		23. „	16,1	*U* Ophiuchi
8. „	13,6	δ Librae		24. „	11,6	Algol
8. „	13,8	*U* Ophiuchi		24. „	12,2	*U* Ophiuchi
9. „	11,8	*R* Canis maj.		25. „	7,3	*U* Cephei
10. „	8,3	*U* Cephei		25. „	9,5	*R* Canis maj.
13. „	10,6	*U* Coronae		27. „	8,4	Algol
13. „	14,5	*U* Ophiuchi		29. „	12,3	δ Librae
15. „	8,0	*U* Cephei		29. „	13,0	*U* Ophiuchi
15. „	10,9	*S* Cancri		30. „	6,9	*U* Cephei
15. „	13,1	δ Librae				

Der am 18. März 1892 von Denning entdeckte Komet 1892 II, der bis zum 12. Januar 1893 beobachtet werden konnte, ist jetzt von Dr. L. Steiner in O'Gyalla (Ungarn) einer definitiven Berechnung unterzogen worden. Der Komet zeichnete sich in seiner äufseren Erscheinung durch nichts aus, seine Bahn ist aber dadurch merkwürdig, dafs sie eine Hyperbel ist mit einer Excentricität von 1,0003 bis 1,0004. Die Periheldistanz ist sehr grofs, nämlich gleich 1,97, nahe 300 Mill. Kilometer. Vor einigen Jahren hatte Herr Fabry in Paris eine Untersuchung über die Störungen angestellt, welche ein Komet durch die Planeten erleidet, wenn die grofse Axe seiner Bahn senkrecht zur Ekliptik steht. Sämmtliche Planeten zusammen würden eine parabolische Bahn in eine Hyperbel verwandeln, deren Excentricität = 1,00045 beträgt. Vorausgesetzt ist, dafs der Komet in den Durchschnittspunkten seiner Bahnlinie mit der Ekliptik keinem Planeten sehr nahe komme. Der Komet Denning blieb 1892 allen gröfseren Planeten ziemlich fern; seine Bahnaxe bildet mit der Ekliptik einen Winkel von 51°, steht also zu dieser schon ziemlich steil. Die von Herrn Steiner gefundene Hyperbel dürfte demnach auf die störenden Wirkungen des ganzen Planetensystems zurückzuführen sein. A. Berberich.

Berichtigung.

Herr Prof. Scheiner macht mich darauf aufmerksam, dafs die in meiner Kritik seiner „Photographie der Gestirne", Rdsch. 1893, XIII, 13, erwähnte Methode, Sternschnuppengeschwindigkeiten zu ermitteln, von Dr. Zenker stammt, also die Zenkersche Methode zu nennen ist. Herrn Zenkers Versuche von 1885 hatte ich leider vergessen, sie waren aber auch ohne Erfolg, während meines Wissens Herr Archenhold zum ersten Male eine Sternschnuppe nach diesem Verfahren auf einer Aufnahme mefsbar photographirt hat.

Ich habe gedacht, als einzig bis jetzt vorhandenes Mittel, die Geschwindigkeit der Sternschnuppen genauer zu bestimmen, wäre das „Zenkersche" Verfahren einer Erwähnung werth gewesen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 19. Februar 1898. Nr. 8.

H. Wild: Ueber die Differenzen der Bodentemperaturen mit und ohne Vegetations- resp. Schneedecke nach den Beobachtungen zu Pawlowsk. (Mémoires de l'Académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. 1897, Ser. VIII, Vol. V, Nr. 8.)

Um die Beobachtungen der Erdtemperaturen möglichst mit der Poissonschen mathematischen Theorie der Wärme in Einklang zu bringen, hatte Herr Wild im Jahre 1878 in Petersburg und in Pawlowsk Einrichtungen getroffen, welche von den Erdthermometern jede Störung und Ungleichmäfsigkeit fern halten sollten. Die Thermometer waren deshalb auf schwachen Erhöhungen, von denen das Niederschlagswasser leicht und schnell abfliefsen kann, in einer durchaus homogenen Sandschicht eingegraben, und die Oberfläche wurde durch Entfernen jeder Vegetation im Sommer und des Schnees im Winter stets als reine Sandoberfläche erhalten. Nachdem sodann 1890 auf den meteorologischen Stationen Rufslands Schneehöhenmessungen eingeführt waren, hat Herr Wild neben der älteren Vorrichtung zur Bestimmung der Erdtemperaturen in Pawlowsk noch eine zweite eingeführt, die ohne Rücksicht auf die Theorie die Temperaturen des Erdbodens in bestimmten Tiefen unter ganz natürlichen Verhältnissen, also mit Vegetationsbedeckung im Sommer und mit Schneedecke im Winter, angeben sollte. Es wurden zu diesem Zwecke vier den im Sandboden befindlichen entsprechende, in Ebonitröhren eingeschlossene Erdthermometer in 2, 4, 8 und 16 dcm Tiefe unter die Grasoberfläche gebracht, und ein gleiches fünftes Thermometer auf die Erdoberfläche selbst gestellt, um auch die Temperatur der letzteren zu bestimmen. Die Beobachtung geschah in derselben Weise wie bei den anderen Thermometern, durch Herausziehen der Thermometer; doch mufste hier eine Vorrichtung angebracht werden, welche es im Winter gestattete, zu den Thermometern zu gelangen, ohne den Schnee um die Thermometer betreten zu müssen. Ferner waren auf den Rasen bezw. Schneeoberflächen ein gewöhnliches und ein Maximum- und Minimumthermometer hingelegt, welche die Oberflächentemperatur dieser messen sollten. Alle Thermometer bis zur Tiefe von 0,8 m wurden zu den Terminen 7 h. a, 1 h. p und 9 h. p beobachtet, die tieferen nur am Mittagstermine.

Das hier seit 1891 gesammelte Beobachtungsmaterial ist in den Annalen des physikalischen Centralobservatoriums mit allen sorgfältig ermittelten Thermometercorrectionen ausführlich veröffentlicht und wird für das Lustrum 1891/95 in der vorliegenden Abhandlung einer näheren, vergleichenden Betrachtung unterzogen. In Tabellen sind zunächst die Monatsmittel der Temperaturen in den einzelnen Jahren für die Tiefen 0, 0,4, 0,8 und 1,6 m bei Sandoberfläche, ferner bei natürlicher Oberfläche unter Schneedecke oder Rasen, sodann die Oberflächentemperaturen auf dem Rasen oder dem Schnee angegeben; weiter sind für die einzelnen Monate der fünf Jahre die mittlere Schneehöhe bei den Erdthermometern, die mittlere Bewölkung und die mittlere Temperatur der Luft in 3,2 m Höhe angegeben. Zur Ableitung der wahren Tagesmittel aus den einfachen Terminmitteln giebt der Verf. noch eine Tabelle der hierfür erforderlichen Correctionen und gelangt mit Hülfe derselben zu Werthen für die Lustrenmittel der Luft-, Oberflächen- und Bodentemperaturen der einzelnen Monate. Aus der letzteren Tabelle sollen hier nur die Jahresmittel angeführt werden, aus denen sich interessante Schlüsse ergeben haben. Es beträgt für die Jahre 1891/95 in Pawlowsk das Jahresmittel der Lufttemperatur 2,81°, der Temperatur der natürlichen, äufseren Oberfläche 3,62°, der Sandoberfläche 3,98°, des Bodens unter Sand in 0,4 m Tiefe 4,44°, in 0,8 m Tiefe 4,88°, in 1,6 m Tiefe 5,22°; der Oberfläche unter Rasen oder Schnee 5,33°, 0,4 m darunter 6,31°, in 0,8 m Tiefe 6,35° und in 1,6 m Tiefe 6,37°.

Man sieht aus diesen Zahlen, dafs die Temperatur der Luft in 3,2 m Höhe über dem Erdboden den niedrigsten Werth aufweist, dafs die natürliche Oberfläche des Bodens um 0,8°, und eine reine Sandoberfläche um 1,2° wärmer ist als die Luft. Die Bodenoberfläche aber, welche in den sechs Wintermonaten November bis einschliefslich April mit einer durchschnittlich 27 cm mächtigen Schneeschicht bedeckt ist, kühlt sich während dieser Jahreszeit um so viel weniger ab, dafs das Jahresmittel ihrer Temperatur 2,5° höher ist als das der Luft und um 1,7° die Temperatur der äufseren, natürlichen Oberfläche übertrifft. Besonders auffallend ist das Verhalten der eigentlichen Bodentemperaturen. Unter der reinen Sandoberfläche steigt die Temperatur des Bodens von der Oberfläche bis zu 0,8 m Tiefe regelmäfsig um 0,9°, und von da an langsamer, aber noch um 0,3° bis zu 1,6 m; im ganzen um 1,2°. Unter der natür-

lichen, mit Rasen bezw. mit Schnee bedeckten Oberfläche, die bereits 1,7° wärmer ist als die freie Sandoberfläche, steigt die Temperatur rasch bei 0,4 m Tiefe um 1°, und nimmt dann bis zu 1,6 m Tiefe nur noch sehr wenig, um 0,06°, zu. Unter ganz natürlichen Verhältnissen findet man also von der äufseren Oberfläche bis zu 0,4 m Tiefe eine Zunahme des Jahresmittels der Temperatur um volle 2,7°, während es unter der stets rein gehaltenen Sandoberfläche bis zu der gleichen Tiefe nur um 0,5° steigt. Ferner ist hier trotz der rascheren Temperaturzunahme die Temperatur in 1,6 m Tiefe noch um 1,2° kühler als unter natürlichen Verhältnissen.

Die Aenderung der Jahresmittel der verschiedenen Temperaturen von Jahr zu Jahr während des Lustrums zeigt, dafs ihr Gang sich durchweg mit einziger Ausnahme desjenigen der Oberflächentemperatur unter der Rasen- oder Schneedecke dem reciproken Gang der mittleren Höhe der Schneedecke in den verschiedenen Jahren anschliefst. Aber auch die Differenzen zwischen den Temperaturen an der natürlichen, äufseren Oberfläche und derjenigen der Oberfläche unter der Rasen- und Schneedecke in den fünf Jahren zeigen einen mit dem Verlauf der mittleren Höhe der Schneedecke parallelen Gang. Letzteres ist selbstverständlich und ebenso die höhere Temperatur des Bodens in verschiedener Tiefe unter der natürlichen Erdoberfläche; warum aber die Oberfläche selbst und ebenso die Bodentemperaturen unter der Sandoberfläche, sowie die Lufttemperaturen in schneereichen Jahren niedrigere Jahresmittel aufweisen, ist nicht unmittelbar zu entscheiden. Denn es könnte entweder kältere Luft das primäre sein und sowohl stärkeren Schneefall wie die niedrigeren Bodentemperaturen unter der unbedeckten Oberfläche veranlassen; oder die stärkere Schneedecke könnte als erster Factor die Luft und durch diese die unbedeckte Erde stärker abkühlen.

Aber schon der Umstand, dafs trotz des Anwachsens der Schneeschicht vom Februar zum März die Temperaturen der freien Oberflächen und der Luft bedeutend ansteigen, spricht dagegen, dafs die Schneedecke eine erhebliche Ursache der Abkühlung sei. Noch mehr spricht dagegen die Thatsache, dafs trotzdem die Schneedecke im October eintritt und stetig zunimmt, die Temperatur an den äufseren Oberflächen des bedeckten und des freien Bodens bis zum Januar nahezu gleich ist, und erst im Februar die Schneeoberfläche 0,8° kälter wird als die freie Sandoberfläche, um im März 2,6° und im April noch 2,3° kälter zu bleiben, obwohl die Schneedecke in den beiden letzten Monaten bedeutend abnimmt.

Dafs die natürliche Oberfläche im Sommer, Mai bis September, eine höhere Temperatur besitzt als die Luft, beweist, dafs die Luft im Sommer wesentlich vom Boden durch die aufsteigenden Luftströmungen erwärmt wird. In den Wintermonaten October bis März hingegen ist die Temperatur der natürlichen Oberfläche niedriger als die der Luft. Gleichwohl darf man hieraus nicht auf eine erkältende Wirkung des schneebedeckten Bodens auf die Luft schliefsen; denn gerade im Januar ist diese Differenz nur 0,1° und erreicht erst im März das Maximum von 1,6°; auch steigt die abgekühlte Luft nicht in die Höhe, sondern bleibt am Boden, und die Fortpflanzung der Kälte durch Leitung ist nur eine sehr geringe. Herr Wild ist daher, entgegen der vielfach verbreiteten Ansicht von der abkühlenden Wirkung der Schneedecke, der Meinung, dafs nicht die Schneedecke und ihre geringere und gröfsere Mächtigkeit eine Erniedrigung der Lufttemperatur bedinge, sondern die durch andere Ursachen bewirkte Abnahme der Lufttemperatur erzeugt eine Schneedecke, und diese wird um so stärker, je kälter die Luft wird, oder je mehr die Lufttemperatur unter den jeweiligen Sättigungspunkt derselben mit Wasserdampf sinkt.

Wohl ist es richtig, dafs die Schneedecke einen bedeutenden Schutz gegen die Erkältung des Bodens gewährt, und ferner, dafs im Winter, wo die Temperatur von der Oberfläche des Bodens nach seinem Innern hin beständig ansteigt, ein stetiger Wärmestrom aus dem Innern gegen die Oberfläche eintreten mufs und die an der letzteren austretende Wärme die Temperatur der Luft über dem Boden erhöhen wird; aber es ist nicht richtig, dafs die Luft durch die Schneedecke vom warmen Boden isolirt werde und der Austritt der Wärme durch die Erdoberfläche fast ganz aufhöre. Vielmehr wird durch die Bedeckung der Erdoberfläche mit Schnee diese blofs zu einer inneren Schicht und die äufsere Fläche des Schnees repräsentirt jetzt die eigentliche Erdoberfläche, durch welche, wie vorher, die Wärme des Innern ausströmt. Die Wirkung der Schneedecke ist daher zu vergleichen mit der einer aufgelagerten Sandschicht; beide machen die frühere Oberfläche zu einer inneren Erdschicht; die Schneedecke modificirt daher nur die Temperaturen der Bodenschichten derart, dafs sie jetzt als tiefere erscheinen und die Temperatur der neuen Oberfläche wird im wesentlichen dieselbe sein, wie sie zur Zeit ohne Schneedecke wäre.

Bei diesen Verhältnissen hat man irriger Weise nur das Wärmeleitungsvermögen berücksichtigt, welches für Schnee von mittlerer Dichte (0,2) gleich ist 0,0162, während die Wärmeleitung des Sandes = 0,157, also zehnmal gröfser ist. Aber man mifst nicht die Wärmemenge, die sich im Boden bewegt, sondern beobachtet nur die Aenderungen der Temperatur des Bodens, welche dadurch hervorgebracht sind, und diese hängen auch von der Wärmecapacität der Substanz des Bodens ab, zu der sie im umgekehrten Verhältnisse stehen. Zieht man aber auch letztere in Betracht, so findet man die „Wärmeconstante des Bodens“ für den Schnee nur wenig über dreimal kleiner als für den Sandboden, nämlich 0,160 für Schnee und 0,523 für Sand.

Man hat endlich aufser Acht gelassen, dafs die Stärke des Wärmestromes in einem Körper nicht blofs von seinem Leitungsvermögen, sondern auch vom Gradienten der Temperaturvertheilung in ihm, d. h.

von der auf die Längeneinheit fallenden Temperaturdifferenz in der Richtung des Stromes abhängt. Wäre also der Gradient z. B. dreimal gröfser im Schnee als im Sandboden, so würde man in beiden einen nahe gleichen Temperatureffect erhalten.

Herr Wild discutirt diese Anschauungen eingehender an der Hand der vorliegenden, eigenen und fremden Beobachtungen und zeigt, wie man mit Hülfe der Wärmeconstanten des Bodens eine ungefähre, richtige Vorstellung von dem Gang der Wärme im Laufe des Jahres und des Tages in der Oberfläche und den ihr nahen Schichten gewinnt. Dabei stellt sich jedoch heraus, dafs bei diesen Vorgängen noch andere Factoren zur Geltung kommen als die bisher besprochenen. Denn wir haben es im Boden während eines Theiles des Tages auch mit einer Erwärmung von oben zu thun, und der Wärmestrom von unten nach oben repräsentirt nur die Differenz des überwiegenden, aufsteigenden Stromes über den absteigenden im Laufe des Tages. An der Oberfläche kommt ferner noch die Bindung von Wärme durch die Verdunstung und andererseits wieder die Condensation als Wärmequelle in Betracht. Sodann ist auch die Einstrahlung der Sonne durchaus verschieden bei der Sandoberfläche und dem Schnee, indem letzterer wegen seiner hohen Albedo einen grofsen Theil der Wärmestrahlen zurückwirft. Die quantitative Wirkung aller dieser Factoren auf die wirklich von einer Oberfläche an die Luft abgegebenen Wärmemengen läfst sich nicht berechnen und es fehlen auch Beobachtungen der Lufttemperatur unmittelbar über der Schneeoberfläche und über einer Sandoberfläche, welche die Frage empirisch zu entscheiden gestatten. Aus einer Reihe von Beobachtungen mit einem Radiationsthermometer liefs sich die Wärmereflexion durch den Schnee direct erweisen.

Es würde hier zu weit führen, auf den Gang der Temperaturen in den einzelnen Monaten näher einzugehen, wir müssen uns mit dem Resultat begnügen, dafs Herr Wild seine Ergebnisse über das relative Verhalten der Erdboden- und Bodenoberflächentemperaturen mit und ohne Schnee- bezw. Vegetationsdecke in folgende Sätze zusammenfafst:

1. Die Tagesmittel der Temperaturen der äufseren Bodenoberfläche mit und ohne Vegetations- resp. Schneedecke sind, wenn wir die Unsicherheit der bisherigen Bestimmungen dieser Temperaturen berücksichtigen, im ganzen Jahre mit Ausnahme der Frühlingsmonate März und April nicht erheblich verschieden. Dafs in den letzteren Monaten die Schneeoberfläche eine mehr als 2^0 niedrigere Mitteltemperatur besitzt als die reine Sandoberfläche des Bodens, ist nicht einer stärkeren Ausstrahlung des Schnees, sondern dem Umstande beizumessen, dafs von ihm die einfallenden Wärmestrahlen viel stärker als vom Sand reflectirt und überdies von den absorbirten Strahlen der gröfsere Theil statt zur Erhöhung der Temperatur der Oberfläche zu seiner Schmelzung verbraucht werden.

2. Die Tagesmittel der Temperaturen der Erdoberfläche selbst und der Bodenschichten unter ihr bis über 1,6 m Tiefe hinaus sind sowohl im Jahresmittel als besonders in den Wintermonaten infolge der aufgelagerten Schneeschicht nahe proportional der Dicke der letzteren, höher, als diejenigen der freien Sandoberfläche und des Bodens unter ihr. Dieses Factum beruht aber weniger auf einer Hemmung des Wärmeaustausches zwischen dem Boden und seiner äufseren Umgebung durch die aufgelagerte, die Wärme schlecht leitende Schneeschicht als darauf, dafs dieser Austausch sich jetzt vorzugsweise in der letzteren vollzieht und die Bodenschichten darunter als tiefer liegende an ihm nur in geringerem Mafse participiren und daher wärmer bleiben.

3. Infolge der zunehmenden Stärke der Sonnenstrahlung tritt schon im April für die Bodenoberfläche und die Bodenschichten bis zu nahe 0,4 m Tiefe eine Umkehr dieses Verhaltens ein. Von Juni an bis zum August ist sogar die Temperatur des Bodens bis über 0,8 m Tiefe hinaus unter der freien Sandoberfläche höher als unter der natürlichen Rasendecke, die im Winter durch Schnee geschützt war, und erst im September tritt dann wieder eine stärkere Abkühlung jener ein.

4. Die vorliegenden Beobachtungen reichen nicht aus, die Frage definitiv zu entscheiden, ob die Schneedecke als solche einen wesentlichen Einfluſs auf die Lufttemperatur darüber in 2 bis 3 m Höhe habe. Wenn ein solcher vorhanden ist, so dürfte er unseren Erörterungen zufolge jedenfalls nur ein geringer und eher ein erwärmender als ein abkühlender sein.

K. Hescheler: Weitere Beobachtungen über Regeneration und Selbstamputation bei Regenwürmern. (Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich 1897, Bd. LXII, S. 54.)

E. Korschelt: Ueber das Regenerationsvermögen der Regenwürmer. (Sitzungsber. d. Ges. zur Bef. d. ges. Naturw. Marburg, Aug. 1897, S. 72.)

Durch verschiedene Ursachen, Unbehagen, mechanische, chemische, elektrische Reize, Absterben werden die Regenwürmer veranlafst, Stücke ihres Körpers abzuschnüren, wie Hescheler schon in einer früheren Arbeit gezeigt hat (Rdsch. 1896, XI, 593). Wurde am Hinterende eines Regenwurms ein Stück abgeschnitten, so ereignet es sich, dafs einige Segmente von der Schnittstelle eine Einschnürung entsteht und der dahinter gelegene, verwundete Theil abgestofsen wird. Offenbar wird durch diesen Vorgang anstelle einer gröfseren eine kleinere, leicht verheilende Wunde erzielt. Der Versuch kann an ein und demselben Wurm mehrfach erfolgreich wiederholt werden, jedoch zeigt nur die hintere Körperhälfte diese Erscheinung. Der Verf. erklärt dies damit, dafs nur die hintere Körperhälfte regenerirt werden könne, „die Würmer amputiren daher blofs den Theil, den sie leicht wieder ersetzen können“. Aehnliche Verhältnisse fand der Verf. auch bei marinen Würmern (Polychaeten), denen ebenfalls die Fähigkeit der Autotomie zukommt. Herr Hescheler hält dieselbe für eine Anpassungserscheinung; sie ist am meisten ausgebildet bei den

Arten mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung durch Theilung, wie z. B. Lumbriculus. Dieser Wurm zerfällt durch einen äufseren Reiz sehr leicht in Stücke, die wieder zu ganzen Thieren heranzuwachsen vermögen.

Herrn Heschelers Mittheilungen über Regeneration beziehen sich auf die Regenerationsfähigkeit kleiner Theilstücke von Regenwürmern. Von Herrn Korschelt war angegeben worden, dafs Theilstücke von wenigen Millimetern Länge und bis zu drei bis vier Segmenten hinab sich längere Zeit am Leben erhalten lassen und zu regeneriren vermögen. Da diese Angaben denen des Verf. widersprachen, so erklärte sich Herr Hescheler dieses Verhalten damit, dafs es sich um andere Arten handeln müsse. Um den Widerspruch zu lösen, unternahm er neue Versuche, indem er Theilstücke herstellte, die ungefähr zehn Segmente umfafsten. Diese Stücke lebten etwa 1 Monat, einige wenige 2 oder $2^1/_2$ Monate. Das Vorderende wurde von keinem dieser Stücke regenerirt, nur ein Stück etwa aus der Körpermitte bildete ein Schwanzregenerat in Form eines langen, dünnen Anhängsels. Der Verf. schliefst aus diesem Versuche, „dafs wenige Segmente, irgend einem Regenwurmkörper entnommen, nicht imstande sind, sowohl das Vorder- wie Hinterende neu zu erzeugen". Er hält jedoch nicht für ausgeschlossen, dafs andere als die von ihm untersuchten Arten ein weiter gehendes Regenerationsvermögen besitzen können. Hierdurch veranlafst wiederholte Herr Korschelt seine früheren Versuche und zwar mit einigen der von Hescheler untersuchten Arten.

Die Würmer wurden entweder von vornher in bestimmte Abschnitte zerlegt oder die hintere Hälfte allein wurde in Theilstücke zerschnitten. Diese waren von verschiedener Länge bis zu drei und vier Segmenten und 2 bis 3 mm Länge hinab. Selbst so kleine Stücke können länger als 6 Wochen am Leben gehalten werden. Eine solches kleines, 3,2 mm langes Stück aus der hinteren Körperhälfte von L. rubellus, welches aus nur zwei unverletzten Segmenten und vorn und hinten aus je einem stark angeschnittenen Segment bestand, verheilte am Vorderende und bildete hinten ein aus 28 Segmenten bestehendes Regenerat, welches dem Theilstücke (3,2 mm) an Länge ziemlich gleich kam. Man sieht daraus, dafs die Lebenszähigkeit und das Regenerationsvermögen der Regenwürmer sehr grofs ist und viel weiter geht, als man bisher annahm. An Stücken aus verschiedenen Körpergegenden wurde die Bildung von langen, segmentreichen Regeneraten beobachtet, und zwar konnten diese Stücke sowohl der vorderen wie der hinteren Körperhälfte angehören; so wurde z. B. an einem 5,5 mm langen und aus 10 zumtheil stark verletzten Segmenten bestehenden Theilstück vorn ein 4 mm und hinten ein 3 mm langes Regenerat beobachtet; das erstere bestand aus ungefähr 30, das letztere aus 22 Segmenten. An der Spitze jedes der beiden neugebildeten Enden ist eine Oeffnung vorhanden; Mund und After sind also neu entstanden. Das Stück gehört einer Allolobophora terrestris, also einem unserer gewöhnlichsten Regenwürmer an. Bei dem betreffenden Versuch wurden die Hinterhälften von 12 Würmern in Stücke von verschiedener Länge zerlegt, von welchen nach einem Monat noch 56 Stücke lebten. Diese Stücke zeigten zum gröfseren Theil (34) eine blofse Vernarbung der vorderen und hinteren Wunde, während bei den anderen (22) längere oder kürzere Regenerate gebildet waren und zwar zeigten auch die vorderen Regenerate 10 bis 15 und mehr Segmente, obwohl durch frühere Untersuchungen die Möglichkeit einer Neubildung einer gröfseren Zahl von vorderen Segmenten entschieden in Abrede gestellt worden war.

Ein zweiter Versuch bezog sich auf Lumbricus rubellus, ebenfalls einen bei uns sehr häufigen Regenwurm. Dieser Versuch wurde so angestellt, dass 21 ausgewachsenen Würmern von vornher je sieben Stücke von etwa 8 bis 10 oder auch mehr Segmenten abgeschnitten wurden. Von den Theilstücken lebten nach reichlich einem Monat noch 38, von denen die Hälfte, nämlich 19 Stück, Regenerate aufwiesen. Eine Tabelle zeigt, wie sich die regenerirten Stücke auf die einzelnen Körpergegenden vertheilen, sowie welche Länge und Segmentzahl die Theilstücke und Regenerate haben. Diese Regenerate treten in Form dünner, äufserst zarter, fadenförmiger Anhängsel an einem oder beiden Enden des Theilstückes auf, um allmälig stärker zu werden. Die plumpen, tonnenförmigen Theilstücke mit den langen, zarten und durchsichtigen Anhängseln machen einen eigenthümlichen Eindruck. Nach und nach wachsen die Regenerate fast zur Stärke des Hauptstücks heran und werden dabei undurchsichtig, so dafs die bisher stark durchscheinenden Blutgefäfse mehr zurücktreten. Auffallend ist die bedeutende Länge, welche die Regenerate anzunehmen vermögen; es wurden solche beobachtet, die zwei- bis dreimal länger als das Theilstück waren. Das ist deshalb sehr bemerkenswerth, weil Nahrung während der Zeit ihrer Entstehung und ihres Wachsthums nicht aufgenommen wurde und daher das Material zum Aufbau des mit allen Organen versehenen Regenerats aus dem Theilstück selbst stammt. Dieses aber, welches unter Umständen einem völlig ausgewachsenen Wurm angehörte, zeigt die Differenzirung und Ausbildung der Organe, wie sie der betreffenden Körperpartie des ausgebildeten Wurmes zukommt. Da Reservestoffe in so grofser Menge, wie sie zur Bildung der umfangreichen Regenerate nöthig wären, nicht vorhanden sind, so ist es nicht anders möglich, als dafs die in bestimmter Form bereits geweblich differenzirten Materialien in irgend einer Weise mobil gemacht und zum Aufbau der Regenerate verwendet wurden.

Bei dem an L. rubellus angestellten Versuche ist eines der gewonnenen Theilstücke, welches ungefähr aus der Körpermitte stammte, von besonderem Interesse, wegen der nach erfolgter Regeneration erlangten Segmentzahl. Das betreffende Stück bestand aus 23 Segmenten und bildete am Vorderende 25, am Hinterende 62 neue Segmente, so dafs dann im

ganzen 110 Segmente vorhanden und die für L. rubellus geltende Normalzahl von 120 Segmenten thatsächlich ziemlich erreicht war. Es ist dies wichtig wegen der Neubildung der vorderen Körperpartien und besonders der Genitalregion, die dem 9. bis 15. Segment angehört. Wenn man früher beobachtete, dafs nach der Entfernung des vorderen, die Geschlechtsgegend mit umfassenden Körpertheils nur einige, gewöhnlich 4 Segmente neu gebildet wurden, so nahm man naturgemäfs an, diese entsprächen den vordersten Segmenten und die Genitalsegmente seien also nicht zur Ausbildung gelangt. Bildet sich also die vordere Körperpartie von 15 und mehr Segmenten neu, so wird man annehmen müssen, dafs diese auch die Genitalsegmente enthält; darüber freilich, ob bei diesem Vorgange auch die Genitalorgane neu gebildet werden, ist vorläufig nichts bekannt.

Aufser den bisher berührten Versuchen werden noch die Resultate einiger anderen mitgetheilt, deren Ergebnisse das obige bestätigen und bezüglich des Ersatzes verloren gegangener, vorderer Partien die bisherigen Anschauungen berichtigen, indem ein solcher Ersatz thatsächlich in höherem Mafse erfolgt, als man annahm. Die Versuche wurden dann noch auf einige andere Arten (Allolobophora cyanea, foetida und subrubicunda) ausgedehnt, wodurch auch für diese Arten ein ähnliches Regenerationsvermögen festgestellt wurde. Endlich konnte auch an abgeschnittenen Kopfstücken von einer recht geringen Segmentzahl (5, 8 bis 12) gegenüber den bisherigen Beobachtungen eine ansehnliche Lebensdauer (4 bis 5 Wochen) und eine gewisse Regenerationsfähigkeit festgestellt werden. Stücke aus der Genitalregion und der Gegend des Clitellums sind in der oben beschriebenen Weise regenerationsfähig und auch Schwanzstücke von verhältnifsmäfsig wenigen Segmenten liefsen sich zur Regeneration bringen, so z. B. ein 5,5 mm langes, aus 14 Segmenten bestehendes Schwanzstück von All. terrestris, welches ein 2 mm langes Regenerat von 18 bis 20 Segmenten am Vorderende bildete.

Aus alledem ergiebt sich, dafs thatsächlich das Regenerationsvermögen der Regenwürmer weit gröfser ist, als bisher angenommen wurde, und dafs Theilstücke aus verschiedenen Körpergegenden, selbst wenn sie nur wenige Segmente zählen, imstande sind, Regenerate von einer weit gröfseren Segmentzahl zu bilden. Die Frage, inwieweit sich solche regenerirte Theilstücke zu vollständigen Würmern heranziehen lassen, ist nur durch länger währende Aufzuchtsversuche zu lösen und wurde bisher nicht entschieden. K.

A. Thraen: Bestimmung der Bahn des periodischen Kometen Wolf. (Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1897, Bd. LXIV.)

Herr Pfarrer Thraen in Dingelstaedt, der die Bahnberechnung des Wolfschen Kometen 1884 III übernommen hat, veröffentlicht soeben die Fortsetzung seiner Rechnungen. Die aus der ersten Erscheinung des Kometen, in welcher dieser vom 20. September 1884 bis zum 6. April 1885 beobachtet war, vom Verf. abgeleiteten Bahnelemente, insbesondere die Umlaufszeit, fanden durch die Wiederauffindung am 1. Mai 1891 ihre nahe Bestätigung. Aus dieser zweiten Erscheinung sind an 700 Ortsbestimmungen bekannt geworden, die letzte vom 31. März 1892. Dieses Material benutzte Herr Thraen zur Verbesserung der früheren Rechnungsresultate.

In der Bahn, in welcher der Komet bei seiner ersten Erscheinung lief, betrug die Umlaufszeit 2474,263 Tage. Diese Zahl gilt speciell für den 24. September 1884. Das Datum mufs genannt werden, weil infolge der Planetenstörungen alle Elemente fortwährend Veränderungen erleiden. Bis zum 10. Juli 1891 hatten diese Störungen eine Verlängerung der Umlaufszeit um $17^1/_2$ Tage bewirkt; diese betrug nun 2491,742 Tage. Auch von 1891 bis 1898, dem Jahr der nächsten Wiederkehr, haben die Planeten verzögernd auf den Kometenlauf eingewirkt; nach den Rechnungen des Verf. wird der Bahn des Kometen Wolf am 22. August 1898 eine Umlaufszeit von 2500,156 Tagen entsprechen.

Der Durchgang durch das Perihel wird Juli 4,6 eintreten, 4 Tage später, als er ohne Rücksicht auf Störungen stattfinden würde. Der Komet wird deshalb 2 Grad nordwestlich von dem „ungestörten Orte“ stehen, ein sehr bedeutender Abstand, der die Auffindung des, in diesem Jahre immer recht lichtschwachen Gestirnes sehr erschweren würde. Der aus Herrn Thraens Rechnungen sich ergebende Kometenort mufs auf alle Fälle nahe stimmen. Wenn auch die Sichtbarkeitsverhältnisse für den Kometen diesesmal recht ungünstige sind, so ist an seiner Wiederauffindung nicht zu zweifeln, wenn nicht eine physische Veränderung an ihm eingetreten ist. Im Maximum sollte die Helligkeit im September-October denselben Betrag erreichen, wie Anfangs Juli 1891 oder Mitte Januar 1892; jenes Datum lag vor, dieses nach dem Perihel. Nun ist es eine Thatsache, dafs die periodischen Kometen mit grofser Periheldistanz — und zu diesen gehört der Komet Wolf — nach dem Perihel fast ausnahmslos heller sind als vor demselben. So war auch der Komet Wolf Anfangs Juli 1891 für mittlere Fernrohre noch sehr schwach, während er im Januar 1892 noch an 6 zöll. Refractoren beobachtet werden konnte. Man wird die Wiederauffindung um die Mitte des Monats Juli oder spätestens August erwarten dürfen.

Wir wünschen, dafs alsdann die mühevolle Arbeit des Verf. ihre volle Bestätigung finde. Es ist keine Kleinigkeit, Hunderte von beobachteten Orten eines rasch und ungleichförmig laufenden Himmelskörpers mit den berechneten Positionen vergleichen und aus den gefundenen Unterschieden die Verbesserungen der einzelnen (sechs) Bahnelemente so genau ableiten zu müssen, dafs nur noch ganz geringe Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung bleiben, die man den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern zuschreiben kann. Denkt man sich die Bahnlinie des Kometen in Sternkarten eingetragen, auf welchen 1^0 eine Länge von 60 mm hat, dann dürften die ebenfalls eingezeichneten, beobachteten Kometenorte, wenn sie von Werth sein sollen, nicht mehr als $^1/_{30}$ bis $^1/_{20}$ mm von jener Linie abstehen. Solchen Sternkarten würde ein Himmelsglobus von nahezu 7 m Durchmesser entsprechen! Auch die Berechnung der die Bahn stets ändernden Planetenstörungen erfordert viel Zeit und grofse Sorgfalt.

Es ist daher ein nicht hoch genug zu schätzendes Verdienst, das sich solche freiwillige Mitarbeiter in der theoretischen Astronomie erwerben, indem sie sich derartigen, mühevollen Arbeiten unterziehen. Sie leisten dadurch der Wissenschaft die wichtigsten Dienste, zumal da das Gebiet der Kometenforschung noch manche ungelöste Räthsel umfafst. So ist es auch der Wolfsche Komet, dessen früheres Schicksal noch näherer Aufklärung harrt. Seine jetzige Bahn beschreibt er erst seit 1875; die frühere Bahn wird erst dann ganz sicher zu bestimmen sein, wenn die jetzige genau bekannt ist.

Hierauf wird es sich wohl auch ermitteln lassen, in welchem Zusammmenhange der in ähnlicher Bahn laufende Komet Barnard 1892 V zum Wolfschen steht und ob diese Kometen, wie es sehr wahrscheinlich ist, früher in der That ein einziges Gestirn gebildet haben.

A. Berberich.

P. Lenard: Ueber die elektrische Wirkung der Kathodenstrahlen auf atmosphärische Luft. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 253.)

Die Kenntnifs der Vorgänge, welche in der Umgebung einer elektrischen Gasentladung sich abspielen, hat durch Röntgens Entdeckung der X-Strahlen eine bedeutende Erweiterung erfahren. Nach Herrn Lenards Auffassung hat sich jedoch dabei nicht eine neue Mannigfaltigkeit von Strahlen ergeben, sondern nur eine Erweiterung des Umfanges der schon bekannten Mannigfaltigkeit der Kathodenstrahlen. Somit werden die neuentdeckten Strahlen dieselben Eigenschaften besitzen, wie die alten Kathodenstrahlen, nur in sehr verschiedenem Grade. Zu den Eigenschaften dieser Strahlen gehört die magnetische Ablenkbarkeit; man kann sämmtliche Erscheinungen zu einem einzigen magnetischen Spectrum vereinen, in welchem zu jeder Stelle bestimmte Eigenschaften der dahinfallenden Strahlen gehören, Eigenschaften, die stetig von Stelle zu Stelle in einander übergehen. Die alten Kathodenstrahlen nehmen im stark abgelenkten Spectrum eine ziemlich ausgedehnte Strecke ein, die Röntgenstrahlen bilden das andere Ende des Spectrums mit der Ablenkbarkeit Null; Mittelglieder, welche zwischen beide fielen, sind zur Zeit noch nicht mit Sicherheit beobachtet. Am unabgelenkten Ende des Spectrums ist mit der Ablenkbarkeit auch zugleich die Dispersion als sehr klein anzunehmen, so dafs dort Strahlen mit erheblich verschiedenen Eigenschaften dicht neben einander fallen. Dieser Auffassung hatte Röntgen selbst vermuthungsweise jüngst Ausdruck gegeben (Rdsch. 1897, XII, 406). Herr Lenard theilt nun eine weitere Bestätigung dieser Hypothese mit bezüglich der Wirkungen, welche die Strahlen auf Gase ausüben; er zeigt, dafs beiden Strahlenarten in gleicher Weise die Wirkungen zukommen, Luft elektrisch leitend zu machen und Nebelbildung in ihr zu befördern.

Befindet sich in dem „Beobachtungsraum“ der bekannten Lenardschen Versuchsanordnung, in welchen die Kathodenstrahlen durch das dünne Aluminiumfenster aus der Entladungsröhre gelangen (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 110), ein isolirter, elektrisirter Körper, so wird er bei der Bestrahlung fast plötzlich entladen. Das Vorzeichen der Ladung ist dabei gleichgültig. Die Erscheinung zeigt sich auch, wenn der elektrisirte Körper viel weiter vom Fenster absteht, als die Phosphorescenzwirkung der Strahlen reicht; denn diese ist höchstens 8 cm weit zu verfolgen und nimmt hier plötzlich ab, während die elektrische Wirkung erst in 30 cm Abstand schwach wird. Dafs die Kathodenstrahlen sich soweit durch Luft fortpflanzen können, war wenig wahrscheinlich; in der That lehrten auch die bezüglichen Versuche, dafs es nicht die Kathodenstrahlen sind, sondern die in der Nähe des Fensters befindliche, durchstrahlte Luft, welche, zu dem fernen, geladenen Körper sich hinbewegend, diesen entladet. Verhindert man nämlich die Luft, aus dem Bereiche der Kathodenstrahlen zu dem geladenen Körper zu dringen, durch Zwischenstellen von Schirmen, welche, wie z. B. dünnes Aluminiumblatt, die Kathodenstrahlen durchlassen, aber für Luft undurchgängig sind, oder durch einen kräftigen, die durchstrahlte Luft ablenkenden Luftstrom, so bleibt die schnelle Entladung aufserhalb des ziemlich scharf begrenzten Bereiches von 5 cm vom Fenster, aus. Man mufs hieraus schliefsen, dafs von Kathodenstrahlen durchzogene Luft elektrisch leitend wird, und dafs sie ihr Leitvermögen auch einige Zeit nach der Durchstrahlung noch behält; die Bewegung der leitenden Luft vom Fenster zum geladenen Körper wird durch die elektrischen Kräfte der Ladung veranlafst. Die ganz gleiche Wirkung der Röntgenstrahlen auf Gase ist in dieser Rundschau wiederholt beschrieben (Rdsch. 1896, XI und 1897, XII).

Vergleicht man die beiden Strahlenarten mit einander in solcher Intensität, dafs sie gleiche Phosphorescenzwirkung auf einen unbedeckten, 1,5 mm starken Platincyanürschirm ausüben, so findet man die entladende Wirkung der Kathodenstrahlen aufserordentlich viel stärker, als die der Röntgenstrahlen. —

Dafs Röntgenstrahlen im Dampfstrahl die Condensation befördern, hatte jüngst Richarz nachgewiesen (Rdsch. 1896, XI, 475). Herr Lenard zeigt nun, dafs auch die von Kathodenstrahlen durchzogene Luft nebelbildend wirkt. Wird ein Dampfstrahl in einer Entfernung von 1,5 cm vom „Fenster“ in die von Kathodenstrahlen durchleuchtete Luft geleitet, so wird der Dampf hell weifs und dicht wolkig; auch in 3 und 4 cm Entfernung ist die Nebelbildung sehr kräftig, in 5 cm wird die Wirkung wechselnd und in noch gröfseren Abständen wird nur äufserst matte Wirkung beobachtet, die manchmal durch länger dauernde, starke Wirkung unterbrochen wird. Letztere mufs den Strömungen der Zimmerluft und dem Umstande zugeschrieben werden, dafs die Luft ihr Condensationsvermögen (wie ihr elektrisches Leitvermögen) noch einige Zeit nach der Bestrahlung beibehält.

Vergleicht man wiederum Kathodenstrahlen mit Röntgenstrahlen in solcher Intensität, dafs beide die gleiche Phosphorescenzwirkung ausüben, so findet man die Condensationswirkung der erstgenannten Strahlen aufserordentlich viel stärker als die der letztgenannten.

Paolo Straneo: Ueber die Wärmeleitung des Eises. (Atti della Real. Accad. dei Lincei. Rendiconti. 1897. Ser. 5, Vol. VI (2), p. 262, 299.)

Die Resultate der bisherigen Messungen der Wärmeleitungsfähigkeit des Eises weichen so bedeutend von einander ab, dafs man die Differenzen unmöglich auf eine Verschiedenheit des Materials zurückführen kann, vielmehr bei einer Reihe von Messungen unzulängliche Methoden annehmen mufs. So fanden für diesen Coëfficienten F. Naumann 0,34, De la Rive 0,14, Forbes 0,134 und 0,128 je nach der Richtung, Mittchel 0,30 (wenn cm, g, Minute und Grade C. zugrunde gelegt werden); es schien daher angezeigt, diese interessante Constante nach einer zuverlässigen Methode aufs neue zu bestimmen, was der Verf. im physikalischen Institut des Züricher Polytechnicums ausgeführt hat.

Die benutzte Methode war, da das Eis weder so gut leitet wie die Metalle, noch zu den schlechteren Wärmeleitern gehört, die von Fourier mathematisch begründete: Die zu untersuchende Substanz, welcher man eine regelmäfsige Gestalt gegeben, wird auf einen bekannten Anfangswärmezustand gebracht und durch wiederholte Aenderungen der Temperaturen einiger oder aller Oberflächen auf einen stationären Zustand übergeführt; man mifst an einem inneren, geschützten Punkte die Temperaturen in kurzen Zeitintervallen und erhält so Werthe, welche leicht den Coëfficienten zu finden gestatten. Diese Methode war bereits im genannten Institut zur Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens einiger Mineralien verwendet worden und wurde nun auf Eiswürfel angewendet, die in einer grofsen Menge Petroleum auf -21^0 gleichmäfsig abgekühlt waren. Der Würfel wurde aus dem Bade schnell in einen Recipienten gebracht, in welchem man gegen eine Fläche desselben einen Strahl Petroleum, das wenige Grade unter Null besafs, fliefsen liefs. Nach vier Minuten wurden dann an einem der von der Theorie geforderten Punkte die Temperaturen von zehn Secunden zu zehn Secunden so lange gemessen, bis die Unterschiede zu klein wurden, um ein hinreichend sicheres logarithmisches Decrement zu geben; die Temperatur-

messungen wurden thermoelektrisch durch eine Eisen-Nickelin-Kette ausgeführt, deren eine Löthstelle an dem betreffenden Punkte im Eise, deren andere in Petroleum von 0° sich befand.

Die Messungen wurden an ausgesuchten, aus grofsen Eisblöcken geschnittenen Würfeln von 5 cm Seite ausgeführt; das Material entstammte zwei Eissorten, die erste aus einem Eiskeller war sehr hart und durchsichtig, nach allen Richtungen leicht spaltbar mit glatter, glasartiger Oberfläche; die zweite Sorte war bei sehr strenger Kälte frisch gebildetes Eis, welches zwar durchsichtig und ohne Unregelmäfsigkeiten war, aber sich in senkrechter Richtung (bezüglich der Lage des Wassers beim Frieren) leichter spalten liefs. Aus jeder Sorte wurden zwei Würfel geschnitten, und mit jedem vier Reihen von Messungen ausgeführt. Aus den erhaltenen, logarithmischen Decrementen ergaben sich die Coëfficienten der Wärmeleitung für die Würfel der ersten Eissorte 0,307 und 0,309, für die der zweiten Sorte 0,312 und 0,313. Zur Controle wurden noch Messungen mit einem gröfseren Würfel der ersten Eissorte von 7,3 cm Seite angestellt und aus drei Messungsreihen der Leitungscoëfficient = 0,304 gefunden.

Noch andere Messungen mit homogenem Eis von verschiedener Provenienz führten stets zu Ergebnissen, die zwischen 0,30 und 0,31 lagen. Aus diesen Beobachtungen mufs daher geschlossen werden, dafs der Wärmeleitungscoëfficient des Eises zwar keine ganz unveränderliche Gröfse ist, aber gewöhnlich zwischen 0,30 und 0,31 liegt, wenn als Einheiten cm, g, Minute und Centigrad gewählt werden.

Oft ist aber das Eis nicht vollkommen amorph, vielmehr zeigen manche Eissorten in senkrechter Richtung (zum frierenden Wasser gerechnet) andere Eigenschaften als in horizontaler Richtung. Herr Straneo suchte daher auch die Wärmeleitungsfähigkeit nach diesen Richtungen zu messen, indem er kleine Eiscylinder sich herstellte, von denen die einen ihre Axen in der senkrechten, die anderen in der horizontalen Richtung hatten. Mittels Petroleum wurde die untere Fläche des Cylinders und die Luft, welche die cylindrische Fläche umgab, auf 0° gleichmäfsig erhalten und die obere Fläche einige Grade unter Null abgekühlt. Die Messungen gaben für einen verticalen Cylinder des homogenen, amorphen Eises der ersten Sorte den Coëfficienten $(k) = 0{,}312$ und für einen horizontalen desselben Eises $k = 0{,}308$; beim Eise der zweiten Sorte, das homogen, aber nicht amorph war, fand man für den verticalen Cylinder $k = 0{,}328$, für den horizontalen $k = 0{,}301$, und eine zweite Reihe von Messungen an zwei Cylindern der zweiten Sorte gab für den verticalen $k = 0{,}325$, für den horizontalen $k = 0{,}308$.

Verf. schliefst aus seinen Versuchen, dafs nur das nicht vollständig amorphe Eis einen kleinen Unterschied des Wärmeleitungsvermögens je nach der Richtung darbietet; und dafs der im ersten Theil der Untersuchung für das amorphe Eis gefundene Wärmeleitungscoëfficient vollständig bestätigt wurde.

G. van der Mensbrugghe: Hat die Atmosphäre einen Einfluſs auf die Höhe eines dünnen Wasserstrahls? (Bulletin de l'Académie royale belgique. 1897, S. 3, T. XXXIV, p. 248.)

Die bekannte Erscheinung, dafs ein aufsteigender, dünner Wasserstrahl niemals die Höhe erreicht, welche der Niveaudifferenz zwischen der Mündung und der Oberfläche des speisenden Behälters, d. h. der drückenden Wassersäule, entspricht, hat man neben anderen Ursachen immer auch dem Widerstande der Luft zugeschrieben, ohne dafs man einen solchen je experimentell nachgewiesen hatte. Im Verfolge von Untersuchungen über die Elasticität der Flüssigkeiten war es nun für Herrn van der Mensbrugghe von Interesse, diese Erklärung einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen, welche er im Genter physikalischen Institut von Herrn van de Vyver ausführen liefs.

Die Versuchsanordnung war einfach: Ein grofses Glasgefäfs geht nach unten in ein weites Glasrohr über, das am unteren Ende umgebogen ist und die enge Oeffnung trägt, aus welcher der Wasserstrahl unter dem Druck des Wassers im höher stehenden Behälter emporspringt. Diese Vorrichtung befindet sich in einem luftdicht verschliefsbaren Glascylinder, in dem der Luftdruck beliebig durch eine Pumpe vermindert werden kann; die enge Oeffnung für den Wasserstrahl läfst sich von aufsen absperren oder frei machen.

War der Durchmesser der Ausflufsöffnung 1 mm und die Höhe der drückenden Wassersäule 38 cm, so hatte der Strahl bei Atmosphärendruck im Cylinder eine Höhe von 27 cm. Wenn man nun denselben Versuch wiederholte, nachdem der Druck im Cylinder auf 10 cm Quecksilber vermindert worden war, blieb die Höhe des Strahls ziemlich unverändert; die Messung wurde mit einem Fernrohr ausgeführt. Hingegen war das Aussehen des Strahls wesentlich verändert; während unter Atmosphärendruck der Strahl sich allmälig in ein Bündel von Tröpfchen auflöste, blieb er in der verdünnten Luft seiner ganzen Länge nach zusammenhängend.

Hatte die Oeffnung nur einen Durchmesser von 0,5 mm, so gab der gleiche Druck von 38 cm Wassersäule in der Atmosphäre einen Strahl von 20 cm Höhe, der bis 5 cm von der Oeffnung zusammenhängend war, dann trübe wurde und in ein Bündel Tröpfchen schnell zerstob. Wenn man aber den Luftdruck im Cylinder auf 10 cm Quecksilber reducirte, so behielt der Strahl absolut dieselbe Höhe, aber er war vollkommen cohärent bis zum Gipfel, von dem sich beständig Tropfen in parabolischer Bahn loslösten.

Das Zerfallen des dünnen Wasserstrahls in ein Bündel von Tropfen wurde schon bei einem Druck von 30 cm schwächer als in der freien Luft; noch unbedeutender wurde es bei 25 cm Druck und namentlich bei 20 cm; bei einem Druck von 14,6 cm hörte es ganz auf, der Strahl blieb in seiner ganzen Höhe ungetheilt. — Ganz ähnliche Resultate wurden erhalten, wenn statt des Wassers eine flüchtigere Flüssigkeit, Petroleum, verwendet wurde.

Aus diesen Versuchen schliefst Herr Mensbrugghe, dafs die Luft einem dünnen Wasserstrahl keinen merklichen Widerstand entgegenstellt, [hoffentlich werden diese Versuche noch mit gröfseren Verdünnungen als 10 cm fortgesetzt werden. Ref.], und dafs von einem bestimmten Drucke der umgebenden Luft an bei jeder Verdünnung das Streben des Wasserstrahls, in Tropfen zu zerfallen, geringer wird. Diese Resultate stimmen mit des Verf. Anschauungen über die Elasticität der Flüssigkeiten überein.

E. Duclaux: Atmosphärische Strahlungsmessung und die aktinische Zusammensetzung unserer Atmosphäre. (Smithsonian Institution 1896, XXIX, Nr. 1034. Referat in Beiblätter zu den Annalen der Physik. 1897, Bd. XXI, S. 983.)

Die sehr umfassende Arbeit, welche beim Wettbewerb um den Preis des Hodgkins-Fund durch ehrenvolle Erwähnung ausgezeichnet wurde, giebt folgende Ergebnisse:

Die Oxydation von Oxalsäure in schwacher Lösung tritt hauptsächlich, meist sogar ausschliefslich, ein unter dem Einflusse der chemischen Strahlen des Sonnenlichtes und kann daher zur Strahlenmessung dienen. Die besten Resultate giebt eine 3 proc. Lösung, deren Empfindlichkeit sich mit der Zeit zwar ändert, aber schliefslich einen bestimmten, constanten und regelmäfsigen Maximalwerth erreicht.

Die Oxydation ist bei gleicher Flüssigkeitstiefe der Oberfläche, also dem Volumen der Flüssigkeit, proportional. Die tägliche Verbrennung schwankt von Tag

zu Tag mehr, wie irgend ein meteorologisches Phänomen, und reagirt nicht nur auf die gröberen Witterungsschwankungen, sondern auch auf sonst wenig bemerkbare Einflüsse. Sie hängt dagegen sehr wenig von der Höhe ab. Deutlich läfst sie die Gegenwart oxydirender Bestandtheile der Luft erkennen, von „aktinischen Wolken", die nur durch ihre Absorption der chemischen Sonnenstrahlen wahrgenommen werden können.

Die Atmosphäre der äufserst nördlichen Gegenden absorbirt weniger, wie die unserer gemäfsigten Zonen, daher ist zu gleichen Tageszeiten die wirksame Strahlung auf die Erdoberfläche mächtiger im nördlichen, als im mittleren Europa. Im Norden wächst aufserdem die aktinische Wirksamkeit der Sonne schneller, wie die Zeit ihrer Anwesenheit über dem Horizont. Die langen Tage des Nordens während der Vegetationsperiode sind daher in ihrer aktinischen Wirkung gröfser als eine gleiche Zahl von Tagen in unseren gemäfsigten Gegenden.

Die Zunahme der Empfindlichkeit der Oxalsäure im Sonnenlichte hört nicht auf, wenn das Licht anfängt schwach zu werden und kann sich einige Tage fortsetzen. Daraus folgt, dafs der aktinische Effect einer Anzahl auf einander folgender, schöner Tage schneller zunimmt, als ihre Dauer, und ferner, dafs die Wirksamkeit eines schönen Morgens durch einen dunklen und wolkigen Nachmittag nicht aufgehoben wird. Wir müssen deshalb die Hoffnung aufgeben, in der Dauer eines Tages und der Sonnenstrahlung ein Mafs für ihre Wirkungen zu finden, und meteorologische Instrumente, welche solch eine Proportionalität annehmen, sind zu verwerfen. Der Einflufs der Strahlungserscheinungen auf den Haushalt der Natur ist aber so grofs, dafs ihre Erforschung durch geeignete Mittel angestrebt werden mufs.

C. Gagel und **G. Müller:** Die Entwickelung der ostpreufsischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg. (Jahrbuch der königl. preufs. geologischen Landesanstalt. 1897, S. 250.)

Wie ein jeder Gletscher an seiner Stirn durch das dort stattfindende Abschmelzen eine Endmoräne erzeugt, so hat auch die gewaltige Inlandeis-Decke, welche sich über Norddeutschland in diluvialer Zeit ausbreitete, an ihrem Südrande eine solche Stirnmoräne gebildet. Deutlich läfst sich diese durch jenes ganze weite Ländergebiet verfolgen, wenn sie auch durch spätere Erosion in zahlreiche kleinere Fetzen zerschnitten worden ist. In zahlreichen Abhandlungen, welche sich zumtheil in dem im Titel angeführten Jahrbuche finden, ist der Verlauf dieser Moränen quer durch Norddeutschland hindurch nachgewiesen. In vorliegender Arbeit geben die Verff. einen Bericht über das Auftreten der diluvialen Stirnmoräne in gewissen Theilen von Ostpreufsen.

Branco.

G. Bohn: Ueber die Athmung von Carcinus Maenas. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 441.)

Derselbe: Ueber die Umkehrung des Athmungsstromes bei Dekapoden. (Ebenda, p. 539.)

Seit den bekannten Untersuchungen von Milne Edwards ist allgemein angenommen worden, dafs die dekapoden Krebse den zum Zwecke der Athmung den Kiemen zugeführten Wasserstrom mittels der Bewegungen einer der zweiten Maxille angehörigen, schaufelförmigen Platte, des sogenannten Scaphognathits, durch die hintere Oeffnung des Kiemenganges eintreten und durch die vordere Spalte wieder abfliefsen lassen. In der ersten der beiden Mittheilungen berichtet Verf. nun über Beobachtungen, welche lehren, dafs Carcinus Maenas imstande ist, die Richtung dieser Strömung zeitweilig zu verändern, so dafs derselbe vorn ein- und hinten ausströmt.

Fortgesetzte Beobachtungen, über welche Verf. in der zweiten Mittheilung berichtet, haben gezeigt, dafs es sich hier um eine bei vielen Dekapoden zu beobachtende Gewohnheit handelt. Bereits vor längerer Zeit war dieselbe bei Corystes, kürzlich auch bei Portumnus nasutus beobachtet worden. Verf. stellte sie nun noch für 6 Makruren (Homarus, Astacus fluviatilis, Crangon vulgare, Alpheus ruber, Palaemon, Hippolytus), 5 Anomuren (Pagurus Bernhardus, Galathea squamifera, Gebia, Callianassa subterranea, Porcellana longicornis) und 8 Brachyuren (Caner pagurus, Hyas araneus, Maja squinado, Pilumnus hirtellus, Stenorhynchus phalangium, Portunus puber, P. arcuatus) fest. Die Häufigkeit des Richtungswechsels ist bei den einzelnen Arten verschieden, zumtheil auch verschieden in verschiedenen Altersstadien. So wechselt die Richtung bei Carcinus Maenas während des Megalopa-Stadiums zehnmal, beim erwachsenen Krebs einmal in der Minute. Auch die Dauer der Inversion ist bei den verschiedenen Species verschieden. Während dieselbe z. B. bei Homarus, Pagurus und Maja innerhalb eines Zeitraumes von je 10 Minuten nur $^1/_{10}$ Minute beträgt, beträgt sie bei Porcellana longicornis und Carcinus Maenas 1 Minute und mehr, bei Corystes cassivelaunus und Portumnus nasutus sogar bis zu 9 Minuten. Verf. weist darauf hin, wie durch diesen zeitweiligen Wechsel des Athmungsstromes auch für die die Kiemenhöhle bewohnenden Parasiten verschiedene Lebensbedingungen geschaffen werden, und dafs dieser Umstand vielleicht geeignet ist, auf die Verbreitungsverhältnisse gewisser Parasiten Licht zu werfen.

R. v. Hanstein.

Grace D. Chester: Bau und Function der Spaltöffnungen auf Blumenblättern und Antheren. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 420.)

Nach einigen Angaben in der Literatur sollen Spaltöffnungen auf Blumenblättern ziemlich allgemein verbreitet, häufig aber rudimentär und jedenfalls functionslos sein.

Die von Frl. Chester vorgenommene Untersuchung zeigt nun einmal, dafs das Vorkommen von Spaltöffnungen auf Blüthenblättern keineswegs ein so allgemeines ist. Die Zahl der Arten, bei denen Spaltöffnungen gefunden worden, umfafst etwa die Hälfte der überhaupt untersuchten Arten. Auf zarten und vergänglichen Blüthenblättern sind sie im allgemeinen nicht zu finden.

Was die Function betrifft, so sind Pflanzen mit unregelmäfsigen und immer geschlossenen Spaltöffnungen allerdings in so grofser Zahl vorhanden, dafs es nicht verwundern kann, wenn diese Form der Spaltöffnungen als die einzige, auf Blumenblättern auftretende angesehen wurde.

Durch die Untersuchung erwies sich als nicht wahrscheinlich, dafs die abnorm gestalteten Spaltöffnungen solcher Blätter im Knospenzustande bewegungsfähig gewesen seien. Enthalten selbst alle Zellen der Knospe Chlorophyll, so sind sie doch so unentwickelt und mit ihnen zugleich die Spaltöffnungen, dafs die Schliefszellen sich nicht bewegen können.

Auf etwas dickeren Blumenblättern, deren Gewebe gröfsere Luftlücken aufweist, kommen beständig offene Spaltöffnungen vor; dem Anschein nach ist also hier das Bedürfnifs nach einer regelmäfsigen Durchlüftung schon gröfser. Der anatomische Bau beweist zwar in manchen Fällen die Unmöglichkeit eines Spaltenverschlusses; bei anderen jedoch ist er derart regelmäfsig, dafs eine Veränderung des Spaltes wohl vorkommen könnte.

Bei Lilium bulbiferum haben die Schliefszellen der normal gebauten Spaltöffnungen die Fähigkeit der Bewegung und der Reaction auf äufsere Reize. Sie schliefsen sich in der Dunkelheit und öffnen sich wieder im Licht. Der augenscheinlich normale Bau anderer Spaltöffnungen auf Blumenblättern und die zahlreichen Fälle, wo Glycerin den Spalt zum Verschlufs brachte, legen die Vermuthung nahe, dafs sich regelrecht functionirende Spaltöffnungen noch häufiger finden werden.

An Antheren kommen geöffnete Spaltöffnungen sehr häufig vor; der Bau ist hier ein solcher, dafs ein Spaltenverschlufs beinahe unmöglich ist. F. M.

O. Zinsser: Ueber das Verhalten von Bacterien, insbesondere von Knöllchenbacterien in lebenden pflanzlichen Geweben. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1897, Bd. XXX, S. 423.)

Von Frank ist (1890) behauptet worden, dafs die Knöllchenbacterien der Leguminosen (Rhizobium leguminosarum), welche die Assimilation des freien Stickstoffs vermitteln, als sogenannte Bacteroiden auch in allen oberirdischen Theilen dieser Pflanzen auftreten und dafs bei der Bohne auch in den Samen, in Zellen des Embryos, Bacteroiden vorkommen, somit der Keimling schon hereditär inficirt sei.

Herr Zinsser hat dieser Frage eine sehr umfassende Untersuchung gewidmet, die unter Beobachtung aller zur Verhütung fremdartiger Infection nothwendiger Vorsichtsmafsregeln ausgeführt wurde und zu folgenden Hauptergebnissen führte.

Die Samen der Leguminosen sind nicht hereditär mit den Knöllchenbacterien inficirt, da Leguminosen, steril gezüchtet, stets ohne Knöllchen bleiben. Ferner können in den oberirdischen Theilen, sowie auch in den inneren Partien der nicht Knöllchen tragenden Wurzeln der Bohne, Wicke, Erbse, Linse und weifsen Lupine lebensfähige inficirende, d. h. Knöllchenbildung hervorrufende Bacterien nicht enthalten sein. Diese Behauptung findet ihre Begründung darin, dafs durch die betreffenden Pflanzenstücke, wenn man sie, nach Entfernung der ihnen äufserlich anhaftenden Bacterien, zerreibt, gründlich mit sterilisirter Erde mischt und in diesem Boden Pflanzen steril züchtet, an diesen keine Infection hervorgerufen wird, obwohl die eventuell in den Pflanzen enthaltenen Bacterien in solchem Falle zur Entwickelung kommen könnten, wie durch Kontrolversuche mit künstlich eingeführten Knöllchenbacterien bewiesen wurde. Ferner sprechen für die obige Angabe folgende Ergebnisse: 1. Bacterien konnten in den betreffenden Gewebetheilen genannter Pflanzen mikroskopisch nicht zur Anschauung gebracht werden. 2. Aus den Pflanzenstücken war in Nährlösungen, die sich für das Rhizobium als geeignet erwiesen hatten, ein inficirendes Bacterium nicht zu kultiviren. 3. Den Knöllchenbacterien mufs nach erfolgter Infection eine Wanderfähigkeit für gröfsere Strecken im Gewebe abgesprochen werden. 4. Knöllchenbacterien, künstlich in das Gewebe der Leguminose eingeführt, finden nicht ihre Wachsthumsbedingungen und sterben nach einiger Zeit ab. 5. Jüngere Pflanzentheile zeigen einen für die Entwickelung von Bacterien entschieden ungünstigen Einflufs, so dafs eine Gesammtinfection der Leguminosen im jugentlichen Stadium ausgeschlossen erscheinen mufs.

Da die Knöllchenbacterien bei sämmtlichen Versuchen im Gewebe von Pflanzen der verschiedensten Familien nach einiger Zeit ebenfalls zu grunde gingen, möchte Verf. annehmen, dafs das Rhizobium überhaupt, wenn es nicht Knöllchenbildung hervorzurufen vermag, d. h. ohne die mit der Bildung derselben verbundenen, besonderen Einrichtungen und Bedingungen, in pflanzlichen Geweben nicht wachsen könne und somit absterben müsse.

Ein erheblicher Unterschied im Verhalten gegen künstlich eingeführte Bacterien scheint zwischen Leguminosen und anderen Pflanzen nicht zu bestehen.

Bei der Bildung der Wurzelknöllchen mufs aufser der Anwesenheit eines inficirenden Rhizobiums noch eine Summe von Nebenbedingungen verwirklicht sein. Die Ernährung der Pflanze übt einen wesentlichen Einflufs aus, das Altersstadium der Pflanze und die Jahreszeit aber nicht. F. M.

Literarisches.

J. Hann, Ed. Brückner, A. Kirchhoff: Allgemeine Erdkunde. Fünfte, neu bearbeitete Auflage. (Wien bei Tempsky, 1897.)

Wie sehr unser Zeitalter unter dem Zeichen der Geographie steht, das spricht sich recht deutlich aus in dem rasch auf einander folgenden Erscheinen umfassend angelegter Werke. Hier ein weiteres:

Die rühmlichst bekannte allgemeine Erdkunde von Hann, Hochstetter und Pokorny erscheint in neuem Gewande. Aber nur ein Mitglied jenes Dreigestirnes ist noch übrig geblieben; anstelle der beiden anderen sind zwei Männer getreten, deren Namen, nebst demjenigen Hanns, hellen Klang haben und von vornherein dem Werke den Stempel des Gelingens aufdrücken: Ed. Brückner und A. Kirchhoff. Die fünfte Auflage ist es; auch das will in unserer Bücher-überflutheten Zeit mehr sagen als eine in Worte gekleidete Empfehlung.

Die drei Verff. haben sich in der Weise in die Arbeit getheilt, dafs jeder derselben einen Band geschrieben hat. Der erste ist von J. Hann verfafst; er behandelt „Die Erde als Ganzes, ihre Atmosphäre und Hydrosphäre“. Dieser Band enthält 336 Seiten und wird durch 24 Tafeln in Farbendruck, sowie 92 Textfiguren erläutert. Die Eintheilung des Stoffes in drei Abschnitte ergiebt sich bereits aus dem Titel: Zunächst wird die Erde als Weltkörper betrachtet, wobei besonders ausführlich die Schweremessungen und die magnetischen Erscheinungen abgehandelt werden, welche letzteren ja bekanntlich in so räthselhafter Beziehung zu der Thätigkeit der Sonne stehen. Der zweite Abschnitt ist der luftförmigen Umhüllung des Erdkörpers gewidmet: die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche, Luftdruck und Winde, der Wasserdampf in der Atmosphäre, Elektricität, Regen, Wind und Wetter, endlich Klimaschwankungen. Als dritter Abschnitt folgt die flüssige Umhüllung des Erdkörpers; die Temperatur des Meeres, die natürlich wesentlich auf Winde zurückgeführten Meeresströmungen, sowie Ebbe und Fluth geben diesem Abschnitte das hauptsächliche Gepräge. Die Darstellung ist eine sehr gute und klare, die zahlreichen, guten Abbildungen erleichtern das Verständnifs, so dafs sicher auch der gebildete Laie mit Freude und Vortheil das Buch benutzen wird. Von Literaturangaben sieht der Verf. im allgemeinen ab, ganz im Gegentheil zu dem in dieser Rundschau ebenfalls besprochenen Werke von Günther, welcher gerade umgekehrt möglichst erschöpfende Uebersichten über die Literatur der einzelnen Abschnitte macht. Es ist dies ja eine Frage, über deren Beantwortung man sehr verschiedener Ansicht sein kann. Ein Inhaltsverzeichnifs ist leider nicht vorhanden, die Orientirung aber trotzdem eine leichte.

Der zweite Band, „Die feste Erdrinde und ihre Formen“, ist von Ed. Brückner verfafst; er besitzt ungefähr denselben Umfang wie jener, 368 Seiten mit 182 Textfiguren. In diesem Bande liegt uns im wesentlichen ein Abrifs der allgemeinen Geologie vor, an welchen sich eine Morphologie der Erdoberfläche anschliefst. In der vorhergehenden, vierten Auflage hatte Hochstetter diesen Theil des Handbuches bearbeitet; da nun seitdem schon elf Jahre vergangen sind, so trat an den jetzigen Verf. die Aufgabe heran, eine gänzliche Umarbeitung dieses Theiles vorzunehmen. Auch die sehr guten Abbildungen sind theils ganz neu, theils aus anderen Werken entnommen. Wenn mit Bearbeitung dieses geologischen Bandes ein Geograph, nicht aber ein Geolog, betraut wurde, so geschah das wohl im Hinblick auf den Zweck des Buches, welches den Bedürfnissen nicht der Geologen, sondern der Geographen angepafst werden sollte. Der Verf. theilt den zu bewältigenden Stoff in drei Abschnitte. Der erste behandelt „Die Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung“.

Er giebt dem Leser zunächst einen Abrifs der Gesteinskunde, sodann eine Geotektonik, d. h. eine Lagerungslehre der Gesteine, endlich einen kurzen Ueberblick über die verschiedenen, im Laufe der Erdgeschichte unterschiedenen Formationen bezw. Systeme. Diese letzteren werden der Reihe nach wesentlich nur kurz aufgrund ihrer jedesmaligen paläontologischen Entwickelungsstufe gekennzeichnet und letztere durch eine Anzahl der wichtigeren Versteinerungen erläutert; Ichthyosaurus wäre hierbei besser mit vollständigerer Rückenflosse dargestellt worden. Auch die geographische Vertheilung der Formationen wird kurz behandelt; von einer Besprechung ihrer weiteren Eintheilung ist jedoch abgesehen. Der zweite Abschnitt umfafst „Die Vorgänge, die an der Ausgestaltung der Erdoberfläche arbeiten". Hier bespricht der Verf. zuvörderst die endogenen, also das Innere der Erde betreffenden Vorgänge: Temperatur des Erdinnern, Vulkanismus, Erdbeben, Strandverschiebungen, Krustenbewegungen der geologischen Vergangenheit. An diese schliefst sich die Betrachtung der exogenen Vorgänge: Grundwasser und Quellen, Verwitterung, Absturz und Abspülung, Wirkungen des fliefsenden Wassers, der Gletscher, des Windes, der stehenden Gewässer. Der dritte Abschnitt des Buches ist gewidmet einer Betrachtung der „Formen der festen Erdrinde". Er gliedert sich in eine Morphologie des Meeres: Küsten, Meeresboden, Inseln; und in eine solche der Landoberfläche: Ebenen, Stufen, Berge, Thäler, Becken, Höhlen. Auch über diesen zweiten Band läfst sich nur dasselbe lobende sagen wie über den ersten. Jedem, der überhaupt ein Interesse an der Beschaffenheit unserer Allmutter nimmt, wird das Buch, das in klarer Sprache zu ihm redet, warm empfohlen sein können. Ob aber für eigentliche Studirende der Geographie der erste Abschnitt, welcher die Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung behandelt, bereits ausführlich genug ist, das möchte doch vielleicht fraglich erscheinen in Anbetracht des so grofsen Gewichtes, welches die heutige Geographie im Gegensatz zur älteren, historischen Richtung derselben gerade auf die Geologie legt. Branco.

Lassar-Cohn: Die Chemie im täglichen Leben. Gemeinverständliche Vorträge. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Kl. 8, 303 S. (Hamburg u. Leipzig 1897, Leop. Voss.)

Das Bedürfnifs nach Bildung, bezw. Kenntnissen ist heutzutage in den Massen ein gewaltiges. Beweis dafür die Bestrebungen zur Gründung von „Volkshochschulen". Diese junge Bewegung wird noch mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen haben; sie wird gewifs auch manche Fehler begehen und theures Lehrgeld bezahlen müssen — aber verschwinden wird sie nicht wieder. Alle, die es gut meinen mit dem Volke, ja alle, denen der sociale Frieden am Herzen liegt, müssen ihr Erfolg wünschen; denn die gröfste Kluft zwischen den „oberen" und den „unteren" Klassen ist nicht die Verschiedenheit des Besitzes, sondern diejenige der Bildung.

Das Büchlein, dessen Titel am Eingange dieser Zeilen steht, will auch mithelfen, Bildung in die Massen zu tragen. Es hat dazu offenbaren Beruf. Denn da die erste Auflage vor ungefähr Jahresfrift erschien (besprochen Rdsch. 1896, XI, 424) und schon eine neue Ausgabe erforderlich wurde, so ist es ja von den wissensdurstigen Massen geradezu verschlungen worden. Es wird deshalb auch einer besonderen Empfehlung nicht bedürfen. Inhaltlich sei die erste Besprechung nur dahin ergänzt, dafs nicht nur die direct zu beobachtenden Erscheinungen des täglichen Lebens, sondern auch die technischen Processe in umfassendem Grade Berücksichtigung gefunden haben. Beispielsweise sei auf die knappe und doch das wesentliche hervorhebende Schilderung der Rübenzuckerindustrie und ihres gewaltigen Fortschrittes hingewiesen. Für eine voraussichtlich bald folgende dritte Auflage sei aber bemerkt, dafs der bei der ersten Besprechung erwähnte Irrthum in der zweiten Auflage stehen geblieben ist. R. M.

Fr. Busch: 100 einfache Versuche zur Ableitung elektrischer Grundgesetze. 36 S. (Münster i. W. 1897.)

„In der vorliegenden Schrift ist der Versuch gemacht, die Grundgesetze der Reibungselektricität an der Hand von ganz einfachen und kostenlos auszuführenden Experimenten abzuleiten." In diesem Sinne ist das kleine Buch ganz empfehlenswerth. A. Oberbeck.

E. Zernecke: Leitfaden für Aquarien- und Terrarienfreunde. 350 S. m. 1 Tafel u. 112 Abb. 8°. (Berlin 1897, G. Schmidt.)

Das Buch wendet sich, wie der Titel zeigt, an den Liebhaber, es will kein wissenschaftliches Lehrbuch, sondern ein praktisches Handbuch sein, in welchem der Freund der Naturbeobachtung im Zimmer alles findet, was ihm bei der Einrichtung, Besetzung, Pflege und Instandhaltung des Aquariums und Terrariums nothwendig ist. Naturgemäfs tritt dabei, entsprechend seiner weiten Verbreitung und leichten Herstellbarkeit, das Süfswasseraquarium in den Vordergrund. Nach ausführlichen Angaben über die bei der Wahl der Gefäfse und des Aufstellungsortes, sowie bei der Einrichtung und Besetzung zu beachtenden Punkte und einer kurzen, orientirenden Darstellung der Wechselbeziehung zwischen Pflanzen und Thieren im Aquarium bespricht Verf. die für die Bepflanzung des Aquariums in Betracht kommenden Pflanzen, die nicht nach der botanischen Verwandtschaft, sondern nach ihrer physiognomischen Bedeutung für das Aquarium gruppirt sind, und wendet sich dann zur Besprechung der für die Zucht besonders in Betracht kommenden Thiere. Von den Fischen — deren Anordnung sich hier ebenfalls in keiner Weise an ihre wissenschaftliche Verwandtschaft bindet — sind die bekannten, einheimischen Arten nur kurz erwähnt, es sei denn, dafs ihre Lebensweise — wie z. B. beim Bitterling, Stichling u. a. — Anlafs zu näherem Eingehen bot, hingegen fanden die neuerdings häufiger eingeführten fremdländischen Zierfische eingehende Berücksichtigung. Von Amphibien sind nur die dauernd im Wasser lebenden Perennibranchiaten besprochen. Der die „niederen Thiere" behandelnde Abschnitt bespricht die für den Aquarienliebhaber wichtigen Mollusken, Arthropoden, Würmer und die wenigen Süfswassercölenteraten.

Ein zweiter, nach den gleichen Gesichtspunkten abgefafster Abschnitt behandelt das Seewasseraquarium. Verf. betont nachdrücklich, dafs die Herstellung eines solchen durchaus nicht mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist. Der dritte, das Aquarium und das Aqua-Terrarium behandelnde Abschnitt bringt aufser den erforderlichen Angaben über Einrichtung und eventuelle Heizung, sowie über die zur Bepflanzung geeigneten Gewächse Anweisungen über Zucht und Pflege der hier in Betracht kommenden Amphibien und Reptilien.

Ein allgemeiner Abschnitt handelt endlich von der Reinigung und Instandhaltung der Aquarien, von der Fütterung der in den verschiedenen Behältern gehaltenen Thiere, von den häufigeren Krankheiten der Fische, Amphibien und Reptilien, unter besonderer Berücksichtigung der Parasiten, von den bei der Ueberwinterung zu beachtenden Vorsichtsmafsregeln und endlich von den verschiedenen Hülfsapparaten, welche die Instandhaltung der Aquarien und Terrarien erfordert.

Die Darstellung ist klar und verständlich, die zahlreichen Abbildungen meist recht gut. Wir glauben, dafs das kleine Werk die ihm vom Verf. gesetzte Aufgabe recht wohl zu lösen imstande ist und Jedem, der an der Beobachtung der Thierwelt Gefallen findet, ein willkommener Rathgeber sein wird. R. v. Hanstein.

M. Büsgen: Bau und Leben unserer Waldbäume. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Auf 230 Seiten des bekannten Formats der Gustav Fischerschen Verlagsschriften giebt Herr Büsgen eine sorgsame und kritische Darstellung der hauptsächlichen Thatsachen und Fragen, die sich auf die Morphologie, Anatomie und Physiologie des Baumes beziehen und in neuerer Zeit mehr oder weniger eifrige Behandlung erfahren haben. Den Botanikern und den Forstleuten, die sich mit diesen Dingen beschäftigen, wird die Orientirung durch das Buch wesentlich erleichtert werden; der klare und anschauliche Vortrag macht das Werk aber auch sehr zum Studium für diejenigen geeignet, die mit dem Gegenstande weniger vertraut sind. Die Literatur ist bis in die jüngste Zeit hinein berücksichtigt worden, und zahlreiche Fufsnoten geben die zur Aufsuchung der Originalarbeiten nöthigen, bibliographischen Hinweise. Dafs die forstlichen Zeitschriften fleifsig benutzt sind, wird den Botanikern, welchen die in solchen Zeitschriften veröffentlichten Beobachtungen leicht entgehen, sehr willkommen sein. 100 Abbildungen erleichtern das Verständnifs der im Texte erörterten, morphologischen und anatomischen Verhältnisse. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Sitzung der Berliner Akademie vom 16. December theilt das soeben ausgegebene Heft der Sitzungsberichte folgendes mit: Herr Planck las: „Ueber irreversible Strahlungsvorgänge.“ Dritte Mittheilung. Die vom Verf. entwickelte Theorie der durch Resonanz bedingten Strahlungserscheinungen wird auf den speciellen Fall angewendet, dafs ein linearer elektrischer Resonator sich im Mittelpunkte einer spiegelnden Hohlkugel befindet. Die Differentialgleichungen des Vorganges lassen sich dann einfach integriren und zeigen, wie zu erwarten war, dafs die in der Hohlkugel hin- und herlaufenden elektromagnetischen Wellen alle wesentlichen Eigenschaften irreversibler Vorgänge besitzen. — Herr van't Hoff las eine mit Dr. F. A. Donnan bearbeitete sechste Mittheilung aus seinen Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers. Die Arbeit betrifft „die Maximaltensionen der gesättigten Lösungen von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei 25°“. Die Ergebnisse schliefsen sich den in Gemeinschaft mit Dr. Meyerhoffer über den Krystallisationsvorgang dieser Lösungen gemachten Erfahrungen an. — Herr Frobenius legte vor eine Mittheilung des Herrn Th. Molien in Dorpat: Ueber die Invarianten der linearen Substitutionsgruppen. Der Verf. berechnet die Anzahl der Darstellungen der Variablen einer irreductiblen Substitutionsgruppe durch ganze homogene Functionen der Variablen einer anderen Gruppe, mit der erstere isomorph ist. — Herr Kohlrausch legte vor ein Manuscript der Herren Dr. Richarz und Dr. Krigar-Menzel, Bestimmung der Gravitationsconstante. Die Abhandlung enthält die vollständige Darstellung dieser Bestimmung.

Salze, welche durch Einwirkung von Kathodenstrahlen gefärbt worden, zeigen, wie die Herren J. Elster und H. Geitel beobachten konnten, die Eigenthümlichkeit, dafs sie eine ihnen mitgetheilte, statische, negative Elektrisirung im Sonnen- oder hellen Tageslicht viel schneller verlieren als im Dunkeln, während für positive Ladungen ein Einflufs des Lichtes nicht nachweisbar war. Da eine derartige lichtelektrische Empfindlichkeit bisher nur bei wenigen Stoffen nachweisbar war (bei den leicht oxydirbaren Metallen, den phosphorescirenden Schwefelverbindungen der Erdalkalimetalle und einigen violetten Flufsspathvarietäten), so schien die lichtelektrische Lichtempfindlichkeit der kathodisch gefärbten Salze für diese besonders charakteristisch zu sein. Nun hatte jüngst Giesel gezeigt (vergl. Rdsch. 1897, XII, 299), dafs man durch Erhitzen der Salze im Kalium- oder Natriumdampf dieselben Färbungen hervorbringen könne, wie durch die Kathodenstrahlen; ferner hatte Kreutz die Vermuthung ausgesprochen, dafs die blaue Färbung des Steinsalzes durch eine Ausfällung einer blauen Eisenverbindung hervorgebracht werde und auch in der Natur so entstanden sein könne. Die Herren Elster und Geitel haben alle diese gefärbten Salze (durch Kathodenstrahlen, durch Kaliumdampf, durch Berliner Blau und natürliche) auf ihre lichtelektrische Empfindlichkeit untersucht und fanden, dafs ebenso wie die von Kathodenstrahlen gefärbten, auch die mit Kaliumdampf erhitzten und die natürlich vorkommenden, blauen Steinsalze photoelektrisch empfindlich sind; hingegen fehlte diese Eigenschaft den durch Cyaneisenverbindung gefärbten Salzen. Dieses neue Charakteristicum der blauen Färbung der Salze durch Kathodenstrahlen scheint einen Weg zu zeigen zur Ermittelung des Wesens der hierbei auftretenden Veränderungen. (Wiedemanns Annalen. 1897, Bd. LXII, S. 599.)

Die Salpeterbildung erfolgt erfahrungsgemäfs im schweren, feinkörnigen Boden langsamer als im leichten Boden mit verhältnifsmäfsig gröberer Constitution; man erklärt diese Erfahrung mit der Annahme, dafs die Luft in den leichten Boden besser eindringe und daher schneller die Oxydation der organischen Bestandtheile bezw. des Düngers veranlasse. Herr Th. Schloesing fils ist jedoch der Meinung, dafs nicht der Mangel an Luft, sondern Wassermangel der Grund der erwähnten Erscheinung sei, und zwar selbst in den Fällen, wo der Wassergehalt des schweren Bodens gleich und sogar etwas gröfser ist, als der des leichten Bodens, in dem die Oxydationen sehr energisch vor sich gehen. Denn das Wasser füllt nicht einfach die Zwischenräume zwischen den festen Bodenbestandtheilen aus, sondern bildet an der Oberfläche der Bodenconstituenten eine dünne Schicht, die bei gleichem Wassergehalt des Bodens um so dicker sein wird, je kleiner die zu überziehende Oberfläche ist; im feinkörnigen, schweren Boden sind daher diese umhüllenden Wasserschichten bedeutend dünner als im grobkörnigen, leichten, und gewähren den in ihnen lebenden Mikroben ungünstigere Ernährungsbedingungen als die dickeren Wasserschichten des grobkörnigen, leichten Bodens. Durch mehrere Versuchsreihen hat Herr Schloesing diese Auffassung zu stützen gesucht. Zunächst wurde die Nitrification des Ammoniaks in Bodenmischungen aus Quarzsand mit steigenden Mengen von Thon bei gleichem, mäfsigem Wassergehalt nach Infection der steril verwendeten Materialien mit etwas Gartenerde beobachtet; hierbei zeigte sich, dafs die Nitrification eine fast vollkommene war in den Gemischen, die weniger als 25 Proc. Thon enthielten und den leichten Böden ähnlich waren, während die thonreicheren Mischungen wenig nitrificirten. Dafs hier nicht der leichtere Luftzutritt bestimmend gewesen, zeigte Herr Schloesing in anderen Versuchen, in denen er gleiche Sand-Thon-Mischungen (30 Proc. Thon) mit verschiedenen Mengen Wasser versetzte; erst die reichlichere Wasserzufuhr bewirkte eine vollständige Nitrification, obschon die gröfsere Wassermenge den Luftzutritt mehr hindern mufste. Bei den geringeren Feuchtigkeitsgraden des schweren Bodens litt dieser also an Wassermangel und nicht an Luftmangel und die sehr dünne, oder vielleicht gar theilweise fehlende Wasserhülle um die einzelnen Körnchen machte das Leben und Gedeihen der nitrificirenden Mikroben unmöglich, oder beschränkte dasselbe wenigstens. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 824.)

Nachdem der erste Versuch, die Geologie der Korallenriffe durch Tiefbohrungen auf der Korallen-

insel Funafuti zu erforschen, unter Leitung von Sollas im Jahre 1896 ohne Ergebnifs geblieben, wurde dieser Versuch im vorigen Jahre von dem näheren Australien aus auf derselben Insel unter der Leitung des Herrn Prof. Edgeworth David wiederholt. Nach dem vorläufigen Berichte, welcher über diese Arbeiten der Royal Society in London am 25. November vorgelegt worden, waren die Bohrarbeiten bis 643 Fufs gelungen und werden hoffentlich bald weiter geführt werden können. Das Bohrloch liegt etwa 1 Fufs über der Hochwassermarke der Springfluth, hat erst einen Durchmesser von 5, dann von 4 Zoll. Ganz oben fand man eine harte Korallenbreccie, dann folgte bis zur Tiefe von 40 Fufs „Riffkorallengestein", das zum grofsen Theil aus Heliopora coerulea mit Echinidenstacheln und Nulliporen bestand. Von 40 bis 200 Fufs kam ein mehr oder weniger sandiges Material mit schwankenden Mengen von Korallen, die im Sande zerstreut waren. Unter 200 Fufs zeigte sich eine wesentliche Aenderung im Charakter der Ablagerungen, so dafs die 200 Fufs dicke Schicht als oberste Formation unterschieden werden kann. Von 200 bis 373 Fufs herrschte sandiges Material deutlich vor, das zuweilen fast ein kalkhaltiger Lehm ist, in dem gelegentlich Bruchstücke und Gerölle von Korallen vorkommen; diese Schicht kann als die zweite, oder mittlere Formation unterschieden werden. Unter 370 Fufs folgte die dritte, unterste Zone, in welcher Schichten aus zerbrochenen Korallen häufig sind und der Charakter des Materials es nahe legt, dafs es in unmittelbarer Nähe eines Riffes gebildet worden. Stellenweise traf der Bohrer sehr dichten und harten Korallenkalkstein. Erwähnt sei ferner, dafs nach den Lothungen des Kapitäns Field das Bohrloch ungefähr 100 Yard vom Rande des Oceans entfernt ist und etwa 165 Yard von dem der Lagune, etwa 240 Yard von der Stelle, wo das Loth 10 Faden Tiefe zeigte, nahe 400 Yard von der 36-Faden-Lothstelle und etwa $^1/_4$ engl. Meile von einer Stelle von 130 Faden Tiefe. Es wäre verfrüht, irgend welche theoretische Schlüsse zu ziehen, bevor eine eingehende Untersuchung des erbohrten Kernes gemacht ist, aber so viel steht fest, dafs 1) wirkliche Riffe durchstofsen worden sind in Tiefen von mehr als 600 Fufs; und 2) dafs in der ganzen Zeit, welche durch die untersuchten Massen repräsentirt wird, Korallen in grofsen Mengen in dem einen oder anderen Theile der Stelle, die jetzt die Insel Funafuti bildet, gewachsen sein müssen, denn die Koralleninsel ist von 2000 Faden tiefem Wasser umgeben. (Nature 1897, Vol. LVII, p. 137.)

Verschiedene neue Formen von Bacterien mit assimilirenden Pigmenten hat Herr A. J. Ewart in mehr oder weniger reinen Wasserkulturen, die zu Buitenzorg (Java) in zerstreutem Tageslichte entwickelt wurden, gefunden. Die Bacterien haben eine grünliche Farbe und zeigen, wenn sie dem Lichte ausgesetzt werden, eine schwache Sauerstoffentwickelung, die mit Hülfe beweglicher Spirillen oder Mikrokokken erkennbar wird. Das Pigment ist über das ganze Plasma der Bacterienzelle vertheilt. Von den beiden gewöhnlicheren, rothen Wasserbacterien wurde Monas Okenii nicht gefunden, wohl aber Bacterium photometricum, das auf Java sehr häufig zu sein scheint. Nach des Verf. Wahrnehmungen läfst sich aus diesem Bacterium sowohl ein anscheinend mit Chlorophyll identischer, grüner, als auch ein rother Farbstoff ausziehen, der in Farbe und Löslichkeit dem aus den rothen Algen (Florideen) isolirbaren, rothen Farbstoff gleicht. Es scheint also eine Beziehung zwischen dem Bacteriopurpurin, dem Pigment von Bacterium photometricum, und dem Floridenpigment zu bestehen, da jedes ein zusammengesetztes Chromophyll darstellt, das dem anderen in seinem Verhalten ähnlich ist. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 486.) F. M.

Prof. O. C. Marsh hat seine sehr reiche paläontologische, archäologische, ethnographische und mineralogische Sammlung, das Ergebnifs 30jährigen Forschens, die bisher im Peabody-Museum untergebracht war, der Yale-Universität geschenkt, und sich nur während seiner Lebenszeit die Verfügung über die Benutzung derselben vorbehalten.

Die Accademia dei Lincei in Rom hat den Professor der mathematischen Physik, Eugenio Beltrami, zu ihrem Präsidenten gewählt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Mathematik in Rom, L. Cremona, zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die American Academy of Art and Sciences wählte die Herren John M. Coulter (Chicago) und Douglas H. Campbell (Palo Alto) zu ausserordentlichen Mitgliedern für Botanik und Herrn Elias Metschnikoff (Paris) zum auswärtigen Ehrenmitgliede für Zoologie.

Die goldene Bruce-Medaille der astronomischen Gesellschaft der Pacific Coast, die zum erstenmale vertheilt wurde, ist dem Prof. Simon Newcomb (Washington) zuerkannt worden.

Ernannt: Der ordentliche Professor der Physik an der Universität Kiel, Dr. H. Ebert, zum ordentlichen Professor an der Universität München.

Gestorben sind: Prof. Albert Zimmeter in Innsbruck, 49 Jahre alt; — Prof. Michael Angelo Consoli, 85 Jahre alt; — Dr. J. Braxton Hicks, 74 Jahre alt; — der Botaniker P. B. L. Verlot in Verrières-les-Brusson; — der frühere Professor der Mathematik Dr. Samuel Newth; — am 7. Februar der Professor der Zoologie an der Universität Leipzig, Dr. Rudolf Leuckart, 74 Jahre alt; — der Technologe Prof. Knud Styffe, Oberdirector der technischen Hochschule in Stockholm, 73 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Vor kurzem hat Herr Aitken, Astronom der Licksternwarte, wieder Messungen der Stellung des Sirius- und des Procyonbegleiters am 36-Zöller angestellt. Für den Siriusbegleiter gaben die Messungen den Positionswinkel $= 174{,}7^0$, die Distanz $= 4{,}03''$ (gültig für den 23. October 1897), während aus der Bahnbestimmung des Herrn Zwiers $172{,}7^0$ und $4{,}34''$, also nahezu dieselben Zahlen folgen würden. Der Procyonbegleiter hat seine Stellung langsamer verändert, als der von Auwers berechneten Bahn entspricht. Da er aber der berechneten Position, wahrscheinlich in Folge der Bahnexcentricität, die früher nicht bestimmt werden konnte, vorausgeeilt war, so hat sich die Differenz gegen die Auwerssche Bahn vermindert und wird wohl beim Apastrum des Begleiters Null werden (Astron. Journ. Nr. 424, 1898).

Als spectroskopischer Doppelstern wurde auf den Spectralaufnahmen der Harvardsternwarte der Stern β Lupi erkannt; die Periode konnte noch nicht bestimmt werden. Messungen der ähnlichen Systeme μ^1 Scorpii und des Sternes 10534 im Cordobaer „General Catalogue" führen auf relative Geschwindigkeiten der Componenten dieser engen Doppelsterne im Betrage von 460 und 610 km, Zahlen, welche erheblich die entsprechenden Geschwindigkeiten bei β Aurigae und Mizar übertreffen (Harvard Obs. Circ. 21).

Herr Belopolsky hat neuerdings auch den Veränderlichen vom Algoltypus λ Tauri spectrographisch untersucht und im Spectrum verschiedene Linien verdoppelt gefunden. Es läfst sich aber vorläufig nur sagen, dafs dieser Stern aus zwei oder mehr Componenten bestehen mufs, die beide im Spectrum die Heliumlinien enthalten (Astr. Nachr. 3474).

Am 13. März wird, für Berlin sichtbar, der Stern α Scorpii (Antares) vom Monde bedeckt; der Eintritt am hellen Rande findet um 15 h 58 m M. E. Z., der Austritt am dunklen Rande um 17 h 6 m statt. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 75, Sp. 2, Z. 10 v. unten lies: „Energiden-" statt „Energie-".

S. 92, Sp. 1, Z. 18 v. oben zu streichen: „an der Universität Göttingen".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 26. Februar 1898. Nr. 9.

E. Rutherford: Die Geschwindigkeit und der Umfang der Wiedervereinigung der Gas-Ionen unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIV, p. 422.)

Luft, welche den Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen, behält, wie bekannt, die Fähigkeit, positive oder negative Elektricität zu entladen, einige Zeit, nachdem die Strahlung aufgehört. Herr Rutherford stellte sich die Aufgabe, die Dauer dieser zurückbleibenden Leitfähigkeit der Luft und anderer Gase zu bestimmen und aus den gefundenen Werthen die Geschwindigkeit der Ionen in den verschiedenen Gasen zu ermitteln. Er bediente sich dabei zweier Methoden: erstens wurde Luft mit bekannter Geschwindigkeit durch eine Röhre geblasen und die Leitfähigkeit in verschiedenen Abständen von dem Punkte der Bestrahlung gemessen; zweitens wurde das Gas einer elektromotorischen Kraft in bestimmten Zeitintervallen, nachdem die Strahlung aufgehört, ausgesetzt und die Elektricitätsmenge gemessen, die durch das Gas hindurchging.

Bei der ersten Methode wurde ein Aluminiumcylinder mit einer Messingröhre verbunden und von einem Bündel Röntgenstrahlen bestrahlt; aus einem Gasometer wurde mit genau bekannter Geschwindigkeit Luft bezw. Gas, nach sorgfältiger Reinigung von Staub, durch die Röhren getrieben. Drei gleiche, isolirte Elektroden waren in bekannten Abständen längs der zur Erde abgeleiteten Messingröhren angebracht und mit dem Elektrometer verbunden, das auf 100 V. geladen war. Bei der Einwirkung der Strahlen auf den Aluminiumcylinder wurde eine Aenderung am Elektrometer erst beobachtet, wenn ein Gasstrom durch die Röhre getrieben wurde. Aus dem Gasvolumen und dem Rohrdurchmesser konnte die Geschwindigkeit der Strömung und somit die Zeit berechnet werden, welche die Luft braucht, um von einer Elektrode zur anderen zu gelangen. Die Versuche zeigten, dafs nach der Bestrahlung die Leitfähigkeit der Luft sehr schnell abnimmt, so dafs sie nach 2,4 Sec. nur $^1/_9$ ihres Anfangswerthes besafs.

Frühere Versuche von J. J. Thomson und dem Verf. hatten gezeigt (Rdsch. 1897, XII, 53), dafs bei der Einwirkung von Röntgenstrahlen auf ein Gas ein Gleichgewichtszustand dann eintritt, wenn die Geschwindigkeit der Bildung der Ionen durch die Strahlen gleich ist der Geschwindigkeit ihrer Wiedervereinigung. Es läfst sich nun leicht die Wiedervereinigung der Ionen nach dem Aufhören der Strahlung als Function der Zeit ausdrücken und somit theoretisch die Leitfähigkeit des Gases mit der Zeit berechnen; die diese Abnahme darstellende Curve entsprach sehr gut der nach den experimentellen Daten gezeichneten. Diese Uebereinstimmung wurde für eine grofse Zahl von Versuchen erwiesen, in denen die Intensität der Strahlung in weiten Grenzen variirte.

Die erste Methode konnte jedoch nur für Luft verwendet werden, weil sie zu viel Gas in Anspruch nimmt; um so ausgedehnter war die Anwendbarkeit der zweiten Methode. In eine Glasglocke, die auf einer dünnen Ebonitplatte stand, führte eine durch einen Paraffinpfropfen isolirte, drahtförmige Elektrode, die bis nahe der Mündung der Glocke reichte, welche aufsen und innen mit Zinnfolie belegt war. Die Glasglocke stand mit isolirenden Füfsen über der durch Aluminium verschlossenen Oeffnung eines Metallbehälters, aus welcher die Röntgenstrahlen einer Crookesschen Röhre von unten in die Glocke treten konnten, und zwar konnten sie einige Secunden zugelassen und dann abgestellt werden. In bestimmten Zeiträumen nach dem Aufhören der Strahlung wurde eine grofse elektromotorische Kraft zur äufseren Belegung der Glocke geleitet und die Elektricitätsmenge, welche zur centralen Elektrode vom Gase geleitet worden war, mit dem mit der Elektrode verbundenen Elektrometer gemessen. Mit einem Pendelunterbrecher wurde zu beliebig gewählter Zeit der Kreis einer Batterie geöffnet und die elektromotorische Kraft mit der Glocke verbunden, um unmittelbar danach durch einen zweiten Contact die Glocke wieder zu entladen. Ohne Bestrahlung zeigte das Elektrometer beim Zulassen und Entfernen der elektromotorischen Kraft keine Wirkung, wenn aber die Strahlen auf das Gas in der Glocke fielen, wurde das Elektrometer abgelenkt in dem Sinne des Batteriepoles. Da die elektromotorische Kraft grofs genug war, um das Gas vollständig sättigen zu können, war die Menge der durch das Gas hindurchgegangenen Elektricität proportional der Zahl der in ihm enthaltenen Ionen, und auf verschiedene Zeiten nach dem Aufhören der Bestrahlung eingestellt, gab das Pendel die rasch abnehmende Leitungsfähigkeit oder die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen.

Bei ziemlich gleicher Strahlungsintensität ergaben nun die verschiedenen Gase nachstehende Werthe für

die Zeit T, in welcher die Anzahl der Ionen sich um die Hälfte vermindert hatte, und für die Leitfähigkeit im Vergleich zu derjenigen der Luft = 1.

	T	Leitfähigkeit
Wassserdampf	0,65	0,5
Luft	0,3	1
Chlorwasserstoffgas . . .	0,35	11
Kohlensäure	0,51	1,2
Schweflige Säure	0,45	4
Chlor	0,18	18

Hiernach scheint kein directer Zusammenhang zwischen den Werthen von T und der Leitfähigkeit zu bestehen, obwohl im allgemeinen die Werthe von T abnehmen mit zunehmender Leitfähigkeit. Aber es stellte sich heraus, dafs bei demselben Gase und derselben Strahlungsintensität der Umfang der Wiedervereinigung nicht immer der gleiche sei; die einwirkenden Umstände wurden daher einer experimentellen Prüfung unterworfen.

Zunächst stellte sich heraus, dafs der Werth von T, d. h. die Zeit, in welcher die Ionen durch Wiedervereinigung auf die Hälfte reducirt sind, in hohem Grade von der Intensität der Strahlung abhängt, was schon theoretisch zu erschliefsen war, da T sich umgekehrt verändert wie die Quadratwurzel aus der Zahl der leitenden Theilchen, die von der Intensität abhängt. Die Versuche ergaben entsprechend bedeutend gröfsere Werthe von T für schwache Strahlen als für starke.

Aber die Werthe von T waren, wie bereits erwähnt, auch bei gleichen Intensitäten der Strahlung verschieden; so z. B. war T für Chlor, das frisch bereitet war, = 0,19, und nachdem es eine Stunde gestanden, stieg der Werth auf 0,3. Die Ursache dieser Aenderung wurde bald gefunden in der Anwesenheit von fein vertheilten, festen oder flüssigen Körperchen in den frisch bereiteten Gasen; denn wenn das Gas durch eine lange, mit Baumwolle gefüllte Röhre gegangen war, war T gröfser als im nicht filtrirten Gase. Die Anwesenheit des Staubes beeinflufste die Dauer der Nachwirkung sehr bedeutend, wie durch Vergleichung staubfreier Luft mit staubhaltiger erwiesen werden konnte; zweifellos mufsten die in den Gasen suspendirten Partikel die Leitfähigkeit des Gases bedeutend vermindern. Denn bei der bedeutenden Gröfse der Staubtheilchen im Vergleich zu dem Durchmesser der Ionen, werden diese viel leichter gegen ein Staubtheilchen stofsen und diesem ihre Ladungen abgeben, als mit einem entgegengesetzt geladenen Ion zusammentreffen. Ein positiv geladenes Ion giebt dem Staubtheilchen seine positive Ladung, die durch eine Ladung von einem negativen Ion neutralisirt wird, und so verliert sich die Leitfähigkeit viel schneller, wie wenn dieser Verlust durch die Collision der Ionen veranlafst wird. Es ist somit wahrscheinlich, dafs, wenn ein Gas vollkommen staubfrei erhalten werden könnte, die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung, welche ausschliefslich von dem Zusammenstofs der Molekeln abhängen würde, viel langsamer wäre als bei gewöhnlicher Luft.

Von grofsem Interesse ist die Frage nach der Geschwindigkeit, mit welcher die Ionen durch ein Gas unter dem Einflusse einer elektromotorischen Kraft sich bewegen, da sie indirect einigen Aufschlufs geben würde über die Natur und Gröfse der Elektricitätsträger bei der Leitung in der Röntgenbestrahlung. Um die Daten zur Ermittelung dieser Geschwindigkeiten zu erhalten, wurden ähnliche Versuche wie die oben beschriebenen angestellt, bei welchen statt der Glocke ein Kasten benutzt wurde, der aus einer Aluminiumplatte und einer Bleiplatte gebildet war, die durch Paraffinwände 4,7 cm von einander getrennt gehalten wurden; durch die Aluminiumwand konnten Röntgenstrahlen in das Innere dringen und das Gas leitend machen. Die untere Platte war mit der Batterie, die obere mit dem Elektrometer verbunden; und so wurden folgende Geschwindigkeiten der Ionen gefunden: für Wasserstoff 10,4 cm/sec., für Sauerstoff 2,8, Stickstoff 3,2, Luft 3,2, Kohlensäure 2,15, schweflige Säure 0,99, Chlor 2, Chlorwasserstoffgas 2,55 cm.

Man sieht, die Geschwindigkeiten der Ionen zeigen, mit Ausnahme des Chlors, die umgekehrte Reihenfolge ihrer Dichten. Die Geschwindigkeit des Wasserstoffions im Wasserstoff ist nahezu viermal so grofs als die des Sauerstoffions im Sauerstoff. Die Ionen der schwefligen Säure gaben die kleinste Geschwindigkeit, nur etwa 0,1 von der des Wasserstoffs. Die Geschwindigkeit erwies sich ferner unabhängig von der Ionisirung des Gases, da in verschiedenen Versuchen, in denen die Strahlungsintensität sechsmal so grofs war, wie in anderen, die Geschwindigkeit dieselbe blieb. Von der Zahl der vorhandenen Ionen ist somit ihre Geschwindigkeit nicht abhängig.

Die hier ermittelten Geschwindigkeiten waren die Summen der Geschwindigkeiten der positiven und negativen Ionen, aber es war noch nicht erwiesen, ob die Geschwindigkeiten der positiven und der negativen Ionen gleich sind. Durch Versuche mit Luft wurde dies sehr wahrscheinlich gemacht: Zwei grofse Metallplatten wurden auf isolirenden Blöcken in 16 cm Abstand einander gegenübergestellt und die Röntgenkugel so aufgestellt, dafs nur die eine Platte A und die Hälfte des Luftvolumens zwischen beiden, also eine Luftschicht von 8 cm Dicke, bestrahlt wurden, während die andere Schicht von 8 cm und die zweite Platte B nicht belichtet wurden. A wurde nun mit einer elektrischen Batterie, und B mittels eines Contacthebels mit einem Quadrantelektrometer verbunden; ein Pendelunterbrecher konnte nun den primären Inductionskreis schliefsen und den Elektrometerkreis öffnen und bald darauf den Batteriekreis unterbrechen; zwischen beiden Platten wurde eine stetige Potentialdifferenz von 220 V. unterhalten. War die Röntgenkugel erregt, so mufsten die Ionen der einen Seite einen Weg von 8 cm zurücklegen, bevor sie die Platte B erreichten; die Zeit sollte nun gemessen werden zwischen dem Beginn der Strahlung und der Ankunft der Ionen an der Platte B. Man fand nur eine geringe Ablenkung am Elektrometer, bis 0,36 Sec.

verstrichen waren, dann stieg dieselbe stark; in dieser Zeit hatten also die Ionen unter der Einwirkung der elektromotorischen Kraft von 13,75 Volt pro Centimeter den Weg von 8 cm zurückgelegt, sie hatten also eine Geschwindigkeit von 1,6 cm in der Secunde, und zwar unabhängig vom Vorzeichen der Elektrisirung. Die Summe der Geschwindigkeiten der positiven und negativen Ionen ist somit 3,2 cm/sec., in sehr guter Uebereinstimmung mit dem obigen, nach anderer Methode erzielten Werthe.

Die Geschwindigkeiten, mit welchen die Ionen sich durch das Gas bewegen, sind ganz bedeutend gröfser als die Geschwindigkeiten der Ionen bei der Elektrolyse der Flüssigkeiten. So beträgt die Geschwindigkeit des Wasserstoffions in reinem Wasser unter einer Potentialdifferenz von 1 Volt pro Centimeter in der Stunde 1,08, die oben gefundene Geschwindigkeit bei der Leitung unter den Röntgenstrahlen ist also 36 000 mal gröfser.

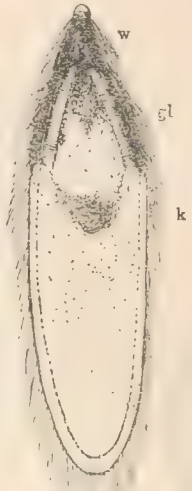
Einige weitere Consequenzen, die aus den Versuchsergebnissen und theoretischen Betrachtungen abgeleitet werden, sollen hier noch unbesprochen bleiben, da die Versuche weiter fortgesetzt werden und sich später Gelegenheit bieten wird, auf diese Verhältnisse einzugehen. Nur ein Punkt sei noch berührt. Versuche, die noch nicht abgeschlossen sind, beschäftigten sich mit der Ermittelung der Ionengeschwindigkeit eines Gases, das leitend war unter der Einwirkung der vom Uran und seinen Salzen ausgesandten Strahlen. Es zeigte sich, dafs die Geschwindigkeit der Ionen im leitenden Gase dieselbe war, wie wenn es von Röntgenstrahlen erregt würde, so dafs die Träger in beiden Fällen identisch sein müssen.

J. F. Porter: Trichonympha und andere Parasiten der Termiten (Termes flavipes). (Bull. of the Museum Comp. Zool. 1897, Vol. XXXI, p. 47.)

Von J. Leidy wurden seinerzeit im Darm von Termes flavipes die neuerdings vom Verf. wieder untersuchten, parasitischen Protozoen aufgefunden, die Leidy wegen ihrer höchst sonderbaren und von allen damals bekannten Protozoen abweichenden Gestaltung zunächst als den Strudelwürmern verwandt ansah, dann allerdings ihre Protozoennatur bald erkannte. Zuerst handelt es sich um eine von Leidy als Trichonympha agilis bezeichnete Art (Fig. 1 und 2), die eine eigenthümliche Theilung ihres Körpers in verschiedene Abschnitte zeigt. Fig. 1 stellt Trichonympha im ganzen, Fig. 2 einen Schnitt durch dieselbe dar. Ein kurzer, vorderer Abschnitt von kegelförmiger Gestalt, der sogenannte, warzenförmige Theil (*w*), zeigt vorn einen knopfförmigen Abschlufs und besteht aus einem axialen Stab, sowie aus zwei Protoplasmalagen. Durch einen scharfen Einschnitt zeigt er sich von dem glockenförmigen Theile (*gl*) getrennt, in dessen centrales Protoplasma sich der axiale Stab fortsetzt, der die einzige Verbindung zwischen dem warzenförmigen und glockenförmigen Körperabschnitte bildet. Der vordere Körpertheil ist (jedenfalls infolge der geschilderten, eigenthümlichen Bauart) äufserst beweglich. Die

Fig. 1.

Fig. 2.



oben erwähnte Schichtung des Protoplasmas ist auch an dem glockenförmigen Theile wahrzunehmen. Die Cilien, deren Vertheilung und Stellung aus den Figuren ersichtlich ist, sollen nach der Angabe des Verf. aus dem granulirten Protoplasma unter der inneren Grenzschicht entspringen und durch die Aufsenschichten hindurchtreten. Der Verf. giebt von diesen für die Auffassung der Cilien nicht unwichtigen Verhältnissen eine eingehende, durch Figuren unterstützte Darstellung, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei. Wie die beigegebene Figur zeigt, erscheint das Protoplasma des glockenförmigen Abschnittes in eine vordere, grobkörnige, und eine hintere, feinkörnige Masse differenzirt. Hinter der Einschnürung, welche den glockenförmigen Abschnitt vom eigentlichen „Körper" trennt, liegt der Kern (*k*). Am Körper ist eine feinkörnige Rindenschicht von dem gröberen, übrigen Protoplasma zu unterscheiden. Ueber die Oberfläche des Körpers laufen in gleichen Abständen spiralige Linien hin (Fig. 1). Auffallenderweise besitzen die Thiere keine Mundöffnung, wenigstens konnte der Verf. trotz alles Suchens keine solche finden, obwohl von Leidy ihr Vorhandensein behauptet wurde. Ebensowenig konnte der Verf. sicheres über die Fortpflanzung und Entwickelung der Trichonympha feststellen; zwar finden sich kleinere und etwas abweichend organisirte Infusorien im Termitendarme vor, aber es ist nicht mit Sicherheit zu sagen, inwieweit oder ob diese überhaupt zu Trichonympha in Beziehung stehen. Herr Porter beschreibt diese Formen genauer und giebt Abbildungen von ihnen, welche jedenfalls zumtheil eine gewisse Uebereinstimmung mit den Trichonymphen erkennen lassen.

Von Trichonympha sehr abweichend ist die von Leidy als Pyrsonympha vertens beschriebene Art, (Fig. 3). Während sich jene frei mit Hülfe ihrer Wimpern bewegt, setzt sich diese im ausgebildeten Zustande fest, wie der Verf. im Gegensatz zu den älteren Untersuchungen Leidys feststellen konnte. Die Anheftung an die Wandung des Darmkanals ge-

schieht mit dem schmalen Ende, welches sich in eine Art Stiel verlängert und dadurch ziemlich tief in das Darmepithel einzudringen vermag (Fig. 3). Am

Fig. 3.

Grunde zeigt dieser Stiel eine spindelförmige Anschwellung. Somit weisen diese Infusorien ähnliche Lebensverhältnisse auf, wie manche, im Darmkanal wirbelloser Thiere vorkommende Gregarinen, die ebenfalls zeitweise an der Darmwand fixirt sind und zu diesem Zwecke besondere Vorrichtungen besitzen. Der Körper der Pyrsonympha wird vom Verf. als sackförmig bezeichnet; er ist von einer aufserordentlich zarten Membran umgeben, so dafs fremde Gegenstände, wie sie im Darme des Wirthes reichlich vorhanden sind, sich aufserordentlich leicht in die Körpermasse hineindrücken. Bei ausgewachsenen Exemplaren sind nur wenig Cilien an der Körperoberfläche vorhanden, während die jüngeren Thiere mit einem reichen Wimperkleide versehen sind. An der Oberfläche verlaufen contractile Bänder leicht spiralig gewunden schräg von vorn nach hinten (Fig. 3); sie bringen eine unaufhörliche, wellenförmige Bewegung des Körpers hervor. Ebenfalls in fortwährender, wellenförmiger Bewegung befindet sich ein bandförmiges Flagellum (Fig. 3), welches vom festsitzenden Körperende nach hinten verläuft und den Inhalt des Körpers, besonders auch die aufgenommene Nahrung, in stetiger Bewegung erhält. Während dieses Flagellum an seinen beiden Enden an der Körperoberfläche festhaftet, ist dies im übrigen nicht der Fall, sondern hier findet es sich tiefer im Körperinnern. Der grofse, regelmäfsig mit einem Kernkörper versehene Kern liegt in der Nähe des festgehefteten Körperendes (Fig. 3).

Auffallenderweise besitzt auch diese Art keine Mundöffnung, trotzdem sich diese Infusorien von ziemlich umfangreichen, festen Körpern ernähren sollen, wenigstens fand der Verf. häufig im Innern des Körpers gröfsere Holzstückchen, wie sie im Darme der Termiten in Menge vorhanden sind. Bei Pyrsonympha hält es der Verf. nicht für unwahrscheinlich, dafs diese Art durch das besonders bewegliche, freie Körperende die Nahrung aufnimmt, indem er hier vielfach Holzstückchen in den Körper hineingedrückt fand. Es ist möglich, dafs die festen Körper einfach auf diese Weise in den Körper gelangen. Dieser Punkt bedarf ebensowohl für Pyrsonympha wie für Trichonympha jedenfalls einer weiteren Klarstellung; sicherlich scheint hier eine ziemliche Schwierigkeit vorzuliegen, denn Herr Porter konnte trotz seiner offenbar recht eingehenden Untersuchung bei den beiden Arten von einer Mundöffnung nichts wahrnehmen.

Auch für Pyrsonympha vermochte Herr Porter bezüglich der Fortpflanzung nur wenige Beobachtungen zu machen, welche sich hauptsächlich auf die amitotische Theilung des Kernes beziehen. Er bildet kleinere Individuen ab, die durch Theilung entstanden sind. Aufser diesen fand er viele unreife Pyrsonymphen mit wesentlich verschiedenen Charakteren vor, so sind sie z. B. reichlich mit zarten Wimpern bedeckt; das Flagellum scheint ihnen noch zu fehlen oder konnte wenigstens nicht aufgefunden werden; die oberflächlichen, contractilen Bänder verlaufen mehr längs des Körpers oder finden sich überhaupt nur erst an einem Theile des Thieres. An diesen jungen Individuen gewann der Verf. die Ueberzeugung, dafs das Flagellum durch Differenzirung eines der contractilen Bänder entsteht, indem es sich in seinen mittleren Partien von der Oberfläche ablöst und nur an den beiden Enden mit ihr verbunden bleibt. Der Stiel am schmalen Ende kommt bei diesen kleinen Thieren erst allmälig zur Ausbildung, bisher lebten sie frei im Darme; damit hängt auch ihre Bewimperung und das spätere, fast vollständige Schwinden derselben zusammen, wenn sie zur Festsetzung an der Darmwand gelangen.

Als Dinenympha gracilis beschreibt Herr Porter ein anderes Infusor, welches mit Pyrsonympha eine ziemliche Uebereinstimmung besitzt und bezüglich dessen der Verf. es unmöglich fand, „eine scharfe Grenzlinie zwischen dieser Form und den jungen Pyrsonymphen zu ziehen“. Verschiedene Merkmale dieser letzteren Art wie die contractilen Bänder und die charakteristische Körperform sind an ihm bemerkbar, andere, wie das Flagellum und der Stiel, fehlen dagegen, obwohl eine Andeutung des letzteren vorhanden zu sein scheint. Man möchte daher fast annehmen, dafs man es in diesen abweichenden Formen ebenfalls mit jungen Pyrsonymphen zu thun hat.

Von den Gregarinen, welche der Verf. aus dem Termitendarm beschreibt und welche er im Gegensatz zu Leidy recht häufig antraf, braucht hier nicht besonders gesprochen zu werden, da sie von den bekannten, auch sonst häufig im Darmkanal der Insecten vorkommenden Formen kaum irgendwie abweichen. Erwähnt sei noch, dafs alle diese einzelligen Parasiten sich in ungeheuren Mengen im Darme der Termiten finden, so dafs man nicht recht versteht, wie das Wirthsthier sie zu ertragen vermag, wenn sie nicht möglicherweise von irgend einem

Vortheil für den Träger sind. Man hat bekanntlich bei denjenigen Pflanzenfressern (Pferd, Wiederkäuer), welche ebenfalls solche Unmassen von Infusorien in ihrem Darme beherbergen, die Annahme gemacht, dafs diese bei der Celluloseverdauung betheiligt und so für den Wirth von Nutzen wären. In den vom Verf. beschriebenen Fällen ist man jedenfalls ebenso oder noch mehr geneigt, an eine derartige Symbiose zu denken. Auf der anderen Seite ist es zum Verwundern, wie die aufserordentlich zarten Organismen im Termitendarme, der vielfach mit Holztheilen geradezu angefüllt ist, diejenigen Existenzbedingungen finden, die ihnen offenbar ganz besonders zusagen. K.

Josef Friedrich: Ueber den Einfluſs der Witterung auf den Baumzuwachs. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Heft XXII, 1897.)

Der Zuwachsgang unserer Waldbäume, soweit ihn Standort, Holzart und Betriebsform zu beeinflussen vermögen, ist schon vielfach und gründlich untersucht worden, dagegen hat sich die Forschung mit dem Einflusse der Witterung und deren Factoren auf das Zuwachsquantum bisher selten befafst. Die vorliegende, umfangreiche und vorzüglich ausgestattete Schrift liefert nun ein reiches Material zur Beurtheilung dieser Frage. Gewonnen wurde dasselbe durch zahlreiche Beobachtungen und Messungen, die Herr Friedrich in den Jahren 1891 bis 1895 an zwei Fichten (Picea excelsa Lamarck), einer Weifsföhre (Pinus silvestris L.), einer Schwarzföhre (Pinus austriaca Höss.), einem Spitzahorn (Acer platanoides L.), einer Rothbuche (Fagus silvatica L.), einer Blutbuche (Fagus silvatica var. sanguinea), einer Silberlinde (Tilia argentea Desf.) und einem Exemplar des Götterbaums (Ailanthus glandulosa Desf.) anstellte. Von den zu den Messungen benutzten Instrumenten sei hier nur ein vom Verf. construirter selbstregistrirender Zuwachsmesser von grosser Empfindlichkeit erwähnt. Die gewonnenen Zahlen sind in Tabellen ausführlich mitgetheilt und auf zahlreichen Curventafeln — vorzüglich für das Jahr 1895 — graphisch zur Anschauung gebracht. Einige Hauptresultate mögen hier angedeutet sein:

Die Vergröfserung des Baumumfanges erfolgt theils durch Bildung neuer Zellen, theils (vorübergehend) durch ein Anschwellen des noch wasserführenden Holzkörpers und der diesem zunächst liegenden Theile der Rinde. Wird die Transspiration der Baumkrone zur Zeit, wo sich der Baumstamm im Stadium des Abschwellens befindet, plötzlich unterbrochen, so beginnt sofort ein sehr intensives Anschwellen. Hieraus ist zu schliefsen, dafs in den Abendstunden, wo die Transspiration der Baumkrone auf längere Zeit unterbrochen wird, die Vergröferung des Baumumfanges, soweit dieselbe vom Quellen des Holzes herrührt, in kürzester Zeit erfolgt, und dafs die weitere Zunahme des Baumumfanges bis in die frühen Morgenstunden hinein durch den definitiven Zuwachs erfolgt. Während des Tages erfolgt definitive Zunahme nur dann, wenn durch Hinderung der Transspiration bezüglich der Quellung und des Wassergehaltes des jüngeren Holzkörpers, gröfseren Rindendruckes und Turgors ähnliche Verhältnisse im Holzkörper geschaffen werden, wie sie zur Nachtzeit vorhanden sind.

Die Gröfse des täglichen Zuwachsquantums ist sehr verschieden; die Abweichungen sind proportional der Gröfse des gesammten Jahreszuwachses. Stets wurde morgens um 7 Uhr ein um so gröfserer Baumzuwachs beobachtet, je gröfser die relative Feuchtigkeit der Luft in der vorhergehenden 12- bis 24 stündigen Zeitperiode war. Eine Einwirkung der Temperatur auf die tägliche Zuwachsleistung liefs sich nicht nachweisen, doch wurde ersichtlich, dafs die Perioden des gröfseren Baumzuwachses mit den Perioden der höheren Lufttemperatur, sowohl hinsichtlich der mittleren als auch der maximalen, zusammenfallen. Der Regen begünstigt innerhalb der Periode der gröfsten Zuwachsthätigkeit namentlich nach vorausgegangener, längerer Regenlosigkeit zunächst die Quellung des Holzkörpers, zweifellos aber auch den Baumzuwachs. Bewölkung, Windstärke und Windrichtung beeinflussen den Baumzuwachs in dem Grade, als sie auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft einzuwirken vermögen.

Das tägliche An- und Abschwellen des Baumdurchmessers ist bereits vor den Untersuchungen des Verf. von G. Kraus nachgewiesen worden (vgl. Rdsch. 1896, XI, 12). Herr Friedrich fand diese Beobachtungen vollständig bestätigt. Seine Zahlen zeigen auch, dafs nicht nur die periodische Abnahme des Baumumfanges hinsichtlich des Beginnes und der Dauer vom Beginn und Verlauf der Aenderungen der Luftfeuchtigkeit abhängt, sondern dafs auch der Grad der periodischen Abnahme des Baumumfanges vom Grade der Luftfeuchtigkeit abhängig ist. Wird bei grofser relativer Feuchtigkeit der Luft tagsüber die Transspiration nahezu unmöglich, so tritt auch keine Abnahme des Baumumfanges ein. Eine von Herrn Cieslar vorgenommene Untersuchung des Wassergehaltes der leitungsfähigen Jahresringe bei einer Anzahl zu verschiedenen Tageszeiten gefällter Fichtenstämme ergab, dafs der Holzkörper tagsüber bedeutend wasserärmer ist als in der Nacht; dies zeigt, dafs die Abnahme des Baumumfanges während des Tages auf der Abnahme des Wassergehaltes der noch leitungsfähigen Jahresringe beruht.

Der Gang des Zuwachses im Laufe des Jahres wurde dahin festgestellt, dafs vom Beginn des Frühlingswetters bis gegen Ende Mai eine rasche Zunahme, dann bis gegen Mitte Juni eine unbedeutende Abnahme, hierauf bis Mitte Juli ein erneutes Steigen auf ein deutlicher als das erste zu erkennendes Maximum, endlich eine rasche Abnahme bis zum scheinbar völligen Aufhören Mitte August stattfindet.

Im „Centralblatt für das gesammte Forstwesen“ (Wien 1897) giebt Herr Friedrich eine Zusammenfassung seiner Untersuchungsergebnisse, die er durch einige Proben der graphischen Darstellungen erläutert. Im Anschlufs daran theilt er eine kritische Besprechung

des Herrn R. Hartig über seine Arbeit mit und erörtert einige von demselben geltend gemachte Bedenken unter Beifügung neuer Beobachtungen, die zur Beseitigung dieser Einwände angestellt wurden. Als sichere Ergebnisse seiner Untersuchungen stellt Herr Friedrich zum Schlufs folgende Sätze auf: 1) Der tägliche Baumzuwachs ist variabel. 2) Er ist in hohem Grade von der Witterung abhängig. 3) Die vorübergehenden Aenderungen des Baumumfanges werden durch die Transspiration der Baumkrone eingeleitet und ausgeschaltet. 4) Die gröfsere oder geringere Transspiration der Baumkrone ist von dem Grade der relativen Feuchtigkeit der Luft abhängig. 5) Die Laubhölzer transspiriren und ändern ihren Stammdurchmesser nur während der Zeit ihrer Belaubung, die immergrünen Nadelhölzer aber an allen frostfreien Tagen. 6) Das Volumen des lebenden Holzkörpers (ohne Rinde gemessen) ändert sich stetig und kann vorübergehend beträchtlich kleiner werden.

F. M.

A. Stanley Williams: Die grofse Aequatorialströmung Jupiters. (Monthly Notices of the R. Astron. Society. 1897, Vol. LVIII, p. 10.)

Die auffallende Verschiedenheit der Rotationsbewegungen, welche die einzelnen Abschnitte der Jupiteroberfläche darbieten (vergl. Rdsch. 1896, XI, 252), verleiht den einzelnen, mit bestimmter Geschwindigkeit sich fortbewegenden Gebieten ein besonderes Interesse. Herr Williams hat, unterstützt von mehreren anderen Astronomen (Antoniadi, Brenner, Griffiths, Mac Ewen, Maw und Phillips), im verflossenen Frühjahr eine genaue Feststellung der Rotationsbewegung der grofsen Aequatorialströmung erstrebt und giebt die Beobachtungen von acht in dieser Zone der Planetenoberfläche sichtbaren Flecken, drei weifsen und fünf dunklen, aus denen sich im Mittel eine Rotationsgeschwindigkeit von 9 h 50 m 34,6 s ergiebt. Diese Geschwindigkeit bezieht sich auf den südlichsten Theil der Strömung, in welcher die beobachteten acht Flecke liegen und auf welchen sich auch die früheren Messungen desselben Werthes beziehen.

Die Vergleichung der jüngst erhaltenen Geschwindigkeit mit den früher gefundenen führt, wie nachstehende Tabelle zeigt, zu einem merkwürdigen Ergebnifs. Die mittlere Rotationsdauer des Aequatorialstreifens betrug nämlich:

1879 . .	9 h 49 m 59 s	1886 . .	9 h 50 m 22,9 s
1880 . .	9 50 5	1887 . .	22,4
1881 . .	10,2	1888 . .	31,4
1882 . .	9,7	1891 . .	26,4
1884 . .	12,4	1897 . .	34,6
1885 . .	14,9		

Diese Werthe zeigen eine fast continuirliche Zunahme der Rotationszeit seit 1879, in einer Periode von 18 Jahren. Die gesammte Zunahme der Rotationszeit beträgt 35,6 s, was einer Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit um 42 km pro Stunde gleichkommt. Gegenwärtig erfolgt die Abnahme der Geschwindigkeit langsamer als früher, und ziemlich gut läfst sich die beobachtete Aenderung der Periode der Aequatorialströmung durch die Gleichung ausdrücken: $R = 9\,\mathrm{h}\ 49\,\mathrm{m}\ 59\,\mathrm{s} + t\ (4{,}3\,\mathrm{s} - 0{,}13\,t)$, wo R die Rotationszeit und t die Zeit, ausgedrückt in Jupiter-Oppositionen, seit 1879 bedeuten. Verf. vermuthet, dafs die Zunahme der Dauer der Rotationsperiode nun ein Ende erreicht habe und dafs nach dem nächsten Jahre wieder eine Abnahme folgen werde, d. h. eine Zunahme der Geschwindigkeit der Strömung, wenn auch die Aenderung zunächst nur klein sein wird. Es ist daher von äufserster Wichtigkeit, dafs die Rotationsgeschwindigkeit dieses Theiles der Jupiteroberfläche bei der nächsten und den folgenden Gelegenheiten genau gemessen werde, und zwar durch exacte Beobachtungen einer Reihe von Flecken.

H. Wild: Verbesserter Ombrograph und Atmograph. (Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 1896, T. V, Nr. 5.)

Bekanntlich hat man verschiedentlich bereits mit Erfolg versucht, registrirende Regenmesser (Ombrographen) zu construiren, bei welchen direct das Gewicht des fallenden Niederschlages zur Aufzeichnung gelangt. Unter anderen Vorzügen bietet diese Methode auch den, dafs sich ein solches Registrirsystem leicht mit einem analogen für die Messung der für die Beurtheilung des Kreislaufes des Wassers wichtigen Verdunstung, mit einem sogenannten „Atmographen", combiniren läfst. Das Princip dieser Apparate besteht darin, dafs eine Schale mit Wasser gefüllt und nun die Gewichtsabnahme derselben infolge der Verdunstung gemessen wird. Es ist klar, dafs man eine symmetrische Anordnung treffen kann, so dafs beide Gröfsen, sowohl Niederschlag als auch Verdunstung, auf derselben Trommel zur Registrirung gelangen. Eine Combination in der eben angedeuteten Art von Ombrograph und Atmograph ist nun von Herrn Wild construirt worden, deren technische Einzelheiten in der vorliegenden Abhandlung genauer besprochen werden.

G. Schwalbe.

F. Richarz und W. Ziegler: Messung der Temperatur von Elektroden an der Oberfläche sehr kleiner Elektroden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 261.)

Man hat früher stillschweigend angenommen, dafs in einer Zersetzungszelle von nicht vielen cm^3 Inhalt, die man mit Eis dicht umgebe, die Temperatur im ganzen Elektrolyten beim Stromdurchgang nahe gleich 0^0 sei, auch an der Oberfläche sehr kleiner Elektroden. Dafs diese Annahme nicht erfüllt sei, dafs vielmehr die Temperatur im letztgenannten Falle mit der Stromstärke ganz erheblich steigen könne, sogar bis zur Siedehitze und dann zu einem dem Leidenfrostschen ähnlichen Phänomen Anlafs geben könne, ist schon vor mehreren Jahren von Herrn Richarz behauptet worden (vergl. Rdsch. 1890, V, 257); der directe Beweis für diese Behauptung durch Messung der Temperatur war bisher aber noch nicht erbracht. Dies ist durch die im folgenden beschriebenen Versuche geschehen.

Die Temperatur wurde gemessen durch ein Thermoelement, bestehend aus zwei dünnen Drähten, der eine von Platin, der andere von Platiniridium. Die Zersetzungszelle war ein Reagensröhrchen von 2,4 cm Durchmesser und 7 cm Länge, welches mit klein gestofsenem Eise dicht umgeben wurde. Als Elektrolyte wurden 20 Proc. H_2SO_4 und 20 Proc. HNO_3 benutzt; die eine Elektrode war ein Platinblech, welches die ganze Wandung der Zelle auskleidete, mithin einen Cylinder von etwa 12 mm Radius bildete; die andere war ein Platinblech entweder von 0,35 mm oder von 0,1 mm Dicke und 16,5 bezw. 18 mm Länge, das mit einem Ende zur Stromzuführung um einen dickeren Draht gewickelt und mit diesem in Glas eingeschmolzen war.

Es stellte sich als unmöglich heraus, das Thermoelement direct an die Elektrode anzulegen, weil dann Schleifen des elektrolysirenden Stromes ins Galvanometer gelangten. Daher wurde über eine Stelle der Drahtelektrode eine sehr dünne Glascapillare von etwa 3 mm Länge übergeschoben, angeschmolzen und auf ihr die Drähte des Thermoelementes verbunden. Mit 0,5 Amp. anfangend, wurde die Stromstärke stufenweise um 0,5 Amp. erhöht, und jedesmal der Strom so lange geschlossen, bis das Thermoelement constante Temperatur ergab. Die Intensität kann jedesmal nur bis zu

einem Maximum gesteigert werden, bei welchem die erwähnte, mit dem Leidenfrostschen Phänomen vergleichbare Erscheinung eintritt. Es ergab sich, dafs bei diesem Grenzwerth der Stromstärke die Temperatur in der Nähe des Drahtes gerade den Siedepunkt des betreffenden Elektrolyten erreichte, ein Beweis, dafs die Erscheinung in der That durch das Sieden der Flüssigkeit dicht am Drahte bedingt ist.

Da die Temperatur nicht unmittelbar an der Elektrode selbst, sondern auf der Oberfläche der Glashülle gemessen wurde, so wurde eine Theorie der Temperaturvertheilung innerhalb der Flüssigkeit entwickelt, und vermöge derselben aus den beobachteten Werthen die Temperaturen an der Elektrode selbst berechnet, welche sich sehr wenig von den ersteren unterschieden, wie auch bei der lebhaften Bewegung der Flüssigkeit vorauszusehen war.

Da nach diesen Versuchen nunmehr bestimmte Messungen über die Abhängigkeit der Temperatur von der Stromstärke in Elektrolyten bei sehr kleinen Elektroden vorliegen, läfst sich auch angeben, wie sich der Widerstand solcher Zellen mit der Intensität verändert. Es ergiebt sich eine sehr starke Abnahme desselben mit steigender Intensität (vgl. Rdsch. 1896, XI, 207). Weiterhin kann jetzt auch zahlenmäfsig angegeben werden, um wie viel diese Abhängigkeit des Widerstandes von der Intensität alle diejenigen Bestimmungen der galvanischen Polarisation fehlerhaft macht, welche auf Anwendung des Ohmschen Gesetzes unter Voraussetzung constanten Widerstandes beruhen. Die Berechnung ergiebt, dafs durch die Aenderung des Widerstandes der so bestimmte Polarisationswerth um 2,1 Volt zu hoch sein kann. Nimmt man den von Herrn Richarz mit dem Pendelunterbrecher gefundenen Maximalwerth der Polarisation von Platinelektroden in verdünnter Schwefelsäure, nämlich 2,9 Volt, als den richtigen an, so würde vollkommen erklärt sein, dafs jene Methoden Werthe bis zu 5,0 Volt ergeben können. Die Bedeutung irgend welcher anderer Umstände soll ganz dahingestellt bleiben; nachgewiesen ist nur, dafs die Erwärmung durch ihre Abhängigkeit von der Stromstärke den angegebenen Einfluſs auf Widerstand und auf das Ergebnifs der bezeichneten Polarisationsmessungen haben mufs.

W. Kaufmann und E. Aschkinass: Ueber die Deflexion der Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 588.)

Die von Herrn Kaufmann nachgewiesene Abhängigkeit der magnetischen Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen vom Entladungspotential (Rdsch. 1897, XII, 522) liefs sich nur dann mit theoretischen Schlufsfolgerungen aus der zuerst von Crookes aufgestellten Emissionshypothese vereinen, wenn man der in den Gleichungen auftretenden Gröfse ε/m (ε = Ladung, m = Masse eines abgeschleuderten Theilchens) den von sämmtlichen Versuchsbedingungen unabhängigen Werth 10^7 (elektromagnetische Einheiten pro Gramm) beilegte. Da man sich über die Natur derartiger Theilchen, die weder mit den aus der Elektrolyse bekannten Ionen, noch mit den Molecülen der kinetischen Gastheorie identisch sein können (vergl. J. J. Thomson, Rdsch. 1898, XIII, 53), nicht ohne neue Hypothesen eine klare Vorstellung bilden kann, so wurden die damaligen Versuchsergebnisse nicht für geeignet angesehen, als Beweis für oder gegen die genannte Hypothese zu dienen. Die Verff. unternahmen es daher, die Emissionstheorie an einer anderen mefsbaren Eigenschaft der Kathodenstrahlen zu prüfen und wählten hierzu die von Goldstein entdeckte und eingehend untersuchte Deflexion, d. h. die Ablenkung der Kathodenstrahlen beim Vorbeigang an einer zweiten Kathode.

Nach der Emissionshypothese mufste sich diese Abstofsung als eine rein elektrostatische Erscheinung deuten lassen, welche die negativ geladenen Theilchen in dem von der deflectirenden Kathode erzeugten Felde erleiden. Man könnte nun meinen, dafs, wenn diese Theorie zutreffend wäre, eine solche elektrostatische Ablenkung auch dann eintreten mufste, wenn man die Kathodenstrahlen durch ein Kraftfeld eines Condensators laufen liefs. Ein solcher Versuch ist von Hertz ausgeführt worden, und zwar mit negativem Erfolge, der sich aber leicht dadurch erklärt, dafs verdünntes Gas, besonders wenn es von elektrischen Ladungen durchsetzt wird, ein relativ guter Leiter ist, und deshalb jedes in diesem Medium erzeugte Potentialgefälle in kurzer Zeit verschwinden mufs. Die Versuche von Hertz stehen daher der Deutung der Deflexionserscheinung als einer elektrostatischen Ablenkung nicht im Wege. Uebrigens hat J. J. Thomson, nachdem die vorliegende Untersuchung der Verff. bereits abgeschlossen war, gezeigt (Rdsch. 1898, XIII, 53), dafs der Hertzsche Versuch zu einem positiven Ergebnifs führt, wenn durch starke Druckverminderung die Leitfähigkeit des Gases verringert wird.

Nach der Emissionshypothese läfst sich nun die Deflexion, oder die Ablenkung A eines Theilchens von der Masse m und der Ladung ε für ein gegebenes Entladungspotential V_0 durch ein deflectirendes Feld H_0 von constantem Werth durch eine Gleichung ausdrücken, welche die Gröfse ε/m nicht mehr enthält und nur von den Dimensionen des Apparates wie von V_0 und H_0 abhängt. Diese Gleichung konnte einer experimentellen Prüfung unterzogen werden, da die Constanz des deflectirenden Feldes hergestellt wird, wenn man als solches eine mittlere Entfernung von einer nicht zu kleinen, ebenen Kathode wählt. Der Versuch wurde nun in der Weise ausgeführt, dafs man in einer im wesentlichen kreuzförmigen Röhre die Kathodenstrahlen, welche durch einen Spalt eines abgeleiteten Diaphragmas hindurchgegangen waren, durch das von einer zweiten, senkrecht zur ersten stehenden Kathode erzeugte Feld in verschiedenen Entfernungen von der letzteren hindurchtreten und auf eine mit Kreide bestrichene Versuchsplatte fallen liefs. Während ein Beobachter an zwei Elektrometern das Entladungspotential und die Intensität des deflectirenden Feldes, in welches zwei Sonden tauchten, beobachtete, las der andere die Ablenkung der Kathodenstrahlen auf dem phosphorescirenden Schirme ab. Die in vier Tabellen für verschiedene Abstände der deflectirenden Strecke von der zweiten Kathode angegebenen Werthe zeigen, dafs bei constantem Abstande die Grösse $A V_0/H_0$ thatsächlich constant ist, wie es die Gleichung der Emissionstheorie verlangt. Für den kleinsten Abstand (1,65 cm) kommt ferner die gefundene Gröfse der theoretisch aus den Dimensionen des Apparates berechneten so nahe, dafs die Uebereinstimmung eine befriedigende genannt werden mufs.

E. Cohen: Meteoreisenstudien V. (Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. 1897, Bd. XII. S. 42.)

Der unermüdlich mit Untersuchungen von Meteoriten beschäftigte Verf. giebt in den oben genannten Annalen mit dem vorliegenden das fünfte Heft seiner Studien an Meteoreisen heraus. Wie sehr nöthig diese erneuten chemischen und mechanischen Analysen sind, leuchtet ein, wenn man bedenkt, dafs die älteren Analysen nicht selten nach unvollkommener Methode vollzogen wurden. Mit jeder Revision solcher Eisen, welche früher als kobaltfrei angegeben wurden, stellt sich aufs neue heraus, dafs sie neben Nickel auch noch Kobalt führen. Die octaëdrischen Meteoreisen mit feinen Lamellen scheinen nicht nur structurell, sondern auch ihrer chemischen Zusammensetzung nach eine gut begrenzte Gruppe zu bilden mit etwa 8 bis 11 Proc. Ni + Co. Bekanntlich hat man bei Ovifak, Grönland, grofse Eisenmassen gefunden, welche man anfänglich als Meteoreisen betrachtete, später jedoch als tellurischen Ursprunges erkannte. In diesem tellurischen Eisen von Ovifak kommt

nun ein Kohlenstoffeisen vor, welches der Verf. für höchst wahrscheinlich identisch mit dem Cohenit der Meteoreisen erklärt. Es haben dann aber in neuester Zeit die Untersuchungen von Mylius, Förster und Schöne gezeigt (vergl. Rdsch. 1897, XII, 128), dafs das Eisencarbid des geglühten Stahles ebenfalls dieselbe Zusammensetzung wie der Cohenit besitzt, wenn man von dem Gehalt des letzteren an Co und Ni absieht. Auf solche Weise erhalten wir das bemerkenswerthe Ergebnifs, dafs im Meteoreisen, im terrestrischen Nickeleisen und im künstlichen Eisen ein Mineral von gleicher Zusammensetzung, der Cohenit, auftritt. Branco.

C. Verhoeff: Zur Lebensgeschichte der Gattung Halictus. (Zoologischer Anzeiger. 1897, Bd. XX, S. 369.)

Vor mehreren Jahren hatte Verf. bereits eine Darstellung der verschiedenen Nestbauweisen mehrerer Halictusarten gegeben, und dabei darauf hingewiesen, dafs die Zellen des Nestes von Halictus quadricinctus F. stets Larven von sehr verschiedenem Entwickelungszustand enthalten. Da sich diese Thatsache auch in solchen Nestern beobachten liefs, die noch unvollendet waren, so zweifelte Verf. schon damals nicht daran, dafs wohl einmal die ältesten Larven sich schon zu einer Zeit zu Imagines entwickeln könnten, während die Mutterbiene noch mit der Versorgung der letzten Zellen beschäftigt sei. Es wäre dieser Umstand von besonderem Interesse, weil in der gleichzeitigen Existenz von Mutter- und Tochterbienen eine wichtige Vorbedingung für die Entwickelung von Kolonien gegeben sein würde, und Verf. hat daher gerade mit Rücksicht auf diesen Punkt seine Untersuchungen weiter fortgesetzt und giebt in vorliegender Publication die Resultate derselben.

Die Bauten dieser Biene bestehen aus einer beschränkten Anzahl (4 bis 19) Zellen, welche alle in einen gemeinsamen Gang, den Urgang, einmünden. Derselbe setzt sich nach unten in einen Nothgang fort, in den die arbeitende Mutterbiene bei nahender Gefahr sich flüchtet. Der äufsere Zugang wird stets durch Erde sorgfältig verschlossen, wenn nicht die Mutterbiene gerade ausgeflogen ist. Sobald die ersten Zellen hergestellt und versorgt sind, werden sie von einem aus Erde bestehenden „Gewölbe“ umgeben, das nach Beendigung der letzten Zellen allseitig geschlossen ist, so dafs eine weitere Vermehrung der Zellen nicht mehr erfolgen kann. Anfangs durch kleine Erdsäulchen mit dem umgebenden Erdreiche verbunden, wird es später, nachdem diese durchnagt sind, nur noch durch zufällig mit eingebaute, feine Wurzeln und dergl. gehalten und ist im übrigen allseitig von Luft umgeben. Es werden stets einige Zellen gleichzeitig mit Futter und Eiern versorgt, so dafs die neuen Imagines in mehreren, zeitlich getrennten „Schüben“ zur Entwickelung gelangen. Häufig, aber nicht immer, sind die zuerst sich entwickelnden Imagines Männchen.

Nach Versorgung und Verschlufs der letzten Zellen stirbt nun, wie Verf. in mehreren Fällen feststellen konnte, die Mutterbiene nicht, dieselbe lebt vielmehr noch geraume Zeit innerhalb des Baues und sitzt brütend an der Aufsenseite des Gewölbes auf der buckelartig hervortretenden Rückseite einer der Zellen. Verf. fand in mehreren Nestern noch Mutterbienen zu einer Zeit, als bereits alle Larven erwachsen und einige dem Ausschlüpfen nahe waren, in einigen Fällen fanden sich einzelne ausgeschlüpfte Imagines gleichzeitig mit der lebenden Mutterbiene. Länger lebt diese jedoch nicht. Zu einer, die thatsächliche Kolonienbildung bedingenden Unterstützung der Mutterbienen durch die erwachsenen Tochterbienen kommt es nicht. Halictus quadricinctus erreicht demnach gleichsam die Schwelle der Koloniebildung, ohne diese zu überschreiten.

Gerade das aber ist von besonderem Interesse, weil es den Gedanken nahe legt, dafs wir es hier mit einer Species zu thun haben, welche in allmählichem Uebergange von der solitären zur socialen Lebensweise begriffen ist. Und diese Annahme wird weiter gestützt durch die Mittheilungen, die Verf. über die Bauweise einiger verwandter Arten macht. So fand Verf. die Zellen im Bau von Halictus sexcinctus, welcher durch einen wagerecht oder schräg abwärtssteigenden Gang zugänglich ist, stets mehr vereinzelt an diesen Stollen, ein Gewölbe fehlt, und ein Bebrüten wäre bei der regellos zerstreuten Anordnung der Zellen nicht durchführbar. Im Einklange hiermit fand Verf. auch niemals überlebende Mutterbienen in Bauten, deren sämmtliche Zellen versorgt waren. — Bei Hal. albipes liegen die Zellen an dem Gange schon enger zusammen, doch fehlt das Gewölbe, während eine andere, an Gröfse der letztgenannten nachstehende Species auch schon ein Gewölbe besitzt. Erwägt man nun, dafs bereits von älteren Beobachtern angegeben wurde, dafs verschiedene bauende Halictusweibchen zuweilen einen gemeinsamen Zugang zu ihren Bauten benutzen, so gewinnen wir den Eindruck, dafs die Gattung Halictus auf dem besten Wege ist, im Laufe der Zeit zu einer socialen Bienengattung sich zu entwickeln.

Aus den Beobachtungen des Verf. über die Entwickelung der Larven heben wir noch hervor, dafs dieselben durch Schmarotzer aus den Familien der Anthracenen und Phorinen nicht gerade allzu häufig, sehr oft aber durch Schimmelbildung vernichtet werden. Verf. stellte fest, dafs die rundlichen Futterballen in den Zellen einen mehlig säuerlichen Geschmack haben und vermuthet, dafs sie die letztere Eigenschaft einem Zusatze von Ameisensäure aus der Giftdrüse des Mutterthieres verdanken, welche die Schimmelentwickelung erschwere. — Entgegen dem sonst in ähnlichen Fällen beobachteten Verhalten besitzen die genannten Schmarotzer eine längere Entwickelungsdauer als ihre Wirthe. Anthracenenlarven wurden wiederholt mit Halictusnymphen zusammen angetroffen. Ein solches Verhältnifs ist natürlich nur möglich, wenn die Wirthe Pflanzenkost verzehren. Die Schmarotzer der Raubwespen eilen umgekehrt ihren Wirthen in der Entwickelung voran. Verf. macht endlich auf ein etwas verschiedenes Verhalten der beiden Geschlechter unmittelbar nach ihrem Ausschlüpfen aufmerksam. Während die Männchen sogleich fortfliegen, erweisen sich die Weibchen als „Nesthocker“, bleiben noch eine Zeit lang im Nest und überwintern auch nach erfolgter Befruchtung in demselben. Verf. weist darauf hin, dafs hierdurch der Inzucht in wirksamer Weise vorgebeugt wird. R. v. Hanstein.

Percy Groom: Ueber die Blätter von Lathraea Squamaria und einigen verwandten Scrophulariaceen. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 385.)

Zu gleicher Zeit wie Haberlandt und Goebel (vgl. Rdsch. 1897, XII, 536) hat sich auch Herr Groom mit Untersuchungen über die Function der Drüsen in den Höhlungen der unterirdischen Rhizomschuppen von Lathraea Squamaria beschäftigt. Er kommt in Uebereinstimmung mit jenen beiden Forschern zu dem Ergebnifs, dafs gewisse dieser Drüsen Wasser ausscheiden und die specifische Function haben, die Pflanze von einem Uebermafs von Wasser zu entlasten. In der Frage, welchen von den Drüsen diese Function zukommt, gelangt er, ebenso wie Goebel, zu dem Schlusse, dafs es die Schilddrüsen (dome-shaped glands) seien, während Haberlandt es für wahrscheinlich hielt, dafs die Köpfchendrüsen (capitate hairs) die wasserabscheidenden Organe seien. Da das Einpressen gefärbter Lösungen in die Blätter zur Feststellung des Ortes der Ausscheidung kein befriedigendes Ergebnifs hatte, benutzte Verf. zu diesen Versuchen mehrere parasitische Scrophulariaceen, die ganz ähnliche Drüsenhaare besitzen wie Lathraea; es waren dies: Pedicularis palustris, Rhinanthus Cristagalli und Odontites rubra. Die taschen-

förmige Gestalt der unterirdischen Blätter von Lathraea dient nach Verf. dem Zweck, die Excretionsorgane zu schützen. Die Blätter functioniren zu gleicher Zeit als Stärkespeicher. F. M.

A. van Ekenstein: Ueber die Carubinose und über die d-Mannose. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 719.)

Verf. giebt an, dafs der von Herrn Effront aus Johannisbrotsamen gewonnene, neue Zucker, die Carubinose (vergl. Rdsch. 1897, XII, 667), übereinstimme mit der von ihm selbst in krystallisirtem Zustande hergestellten d-Mannose. Um dies festzustellen, isolirte Verf. das Carubin aus den Samen von Ceratonia siliqua nach den Angaben des Herrn Effront, unterwarf es der Einwirkung verdünnter Säuren in der Wärme und erhielt die krystallisirte d-Mannose mit einem Drehungscoëfficienten von $+14{,}25^0$ (in wässeriger 2 proc. Lösung) und mit allen charakteristischen Merkmalen dieses Zuckers. Der höhere Drehungscoëfficient von $+24^0$, den Herr Effront an dem Syrup festgestellt hat, ist nach Herrn Ekensteins Ansicht dadurch zu erklären, dafs Herr Effront eine Mischung von Mannose und von Zwischenproducten in der Hand gehabt hat, die sich während der unvollständigen Verzuckerung bilden. F. M.

Literarisches.

H. Deslandres: Beispiele astronomischer Photographien. 6 Tafeln in Heliogravüre. (Paris 1897, Fillon et Heuse.)

In vorliegender Schrift führt der hervorragende Astrophysiker am Pariser National-Observatorium eine gröfsere Anzahl von Reproductionen photographischer Aufnahmen von Sternspectren und von den Spectren verschiedener Theile der Sonne vor.

Auf Tafel I sind die Spectra von Capella, β Aurigae, Sirius und γ Pegasi mit Vergleichsspectren — Wasserstoff, Eisen, Mangan und Calciumenthaltend — dargestellt. Sehr auffällig ist bei Capella die Verschiebung der Sternlinien; sie entspricht einer Geschwindigkeit des Sterns von $+43{,}8$ km in der Gesichtslinie. Bei dem spectroskopischen Doppelstern β Aurigae waren zur Zeit der Aufnahme (20. Febr. 1892) die Linien doppelt; die Componenten bewegten sich mit Geschwindigkeiten von $-84{,}5$ und $+97$ km. Die Geschwindigkeit des Sirius war am 18. März 1895 gleich $+18{,}3$ km, die von γ Pegasi (24. Sept. 1893) $-2{,}8$ km.

Tafel II enthält 32 Spectralaufnahmen der tieferen Theile der Sonnenatmosphäre (des Sonnenrandes und auf der Sonnenscheibe), auf denen man die Anwesenheit, chemische Zusammensetzung und Bewegungen der leuchtenden Gase in Protuberanzen und in der Chromosphäre erkennen kann. Die Aufnahmen sind bei engem Spalt gemacht; die Verbiegungen und Verbreiterungen der hellen Gaslinien geben ein Mafs für die Bestimmung der in den Protuberanzen vorkommenden Bewegungen längs der Gesichtslinie. Auf den zwei letzten Aufnahmen hebt sich die helle Calciumlinie K, in deren Mitte stellenweise eine feine, dunkle Linie zu erkennen ist, vom eigentlichen Sonnenspectrum ab und verräth so die über der Sonnenscheibe verstreuten, glühenden Calciumwolken.

Tafel III zeigt neben einer gewöhnlichen Aufnahme der Sonnenscheibe noch vier an dem Photoheliographen mit doppeltem Spalte erlangte Aufnahmen. Der zweite Spalt läfst vom Sonnenspectrum nur eine ausgewählte Region (hier die Calciumlinie K) auf die photographische Platte fallen; der Spectralapparat wird automatisch vor der Sonnenscheibe vorbeigeführt und liefert nur von jenen Stellen der Oberfläche ein Bild, die in Calciumlicht leuchten. Zwei dieser Aufnahmen (3 Min. Dauer) zeigen die Sonne in marmorirtem Aussehen mit zahlreichen, fackelähnlichen Gebilden. Die beiden anderen Aufnahmen sind bei längerer Belichtung (10 Min.) gemacht; die Sonnenscheibe selbst war durch eine Blende bis auf einen schmalen Rand verdeckt, so dafs hauptsächlich die Formen der Chromosphäre und der Protuberanzen abgebildet wurden.

Andere Aufnahmen der Sonne wurden in der Weise gemacht, dafs man die Spectra auf einander folgender Ausschnitte (Streifen) der Sonnenscheibe neben einander auf die Platte fallen liefs. Zwei solche Aufnahmen — ohne und mit Kreisblende zur Verdeckung der Sonnenscheibe — sind auf Tafel IV wiedergegeben. Die Gegenden der Flecken sind als dunkle Stellen, die Orte leuchtender, chromosphärischer Wolken und Protuberanzen sind als helle Striche erkennbar. Vom Detail ist bei der Reproduction viel verloren gegangen.

Die beiden letzten Tafeln enthalten zwei zu Fundium am Senegal erlangte Bilder der Sonnenfinsternifs vom 16. April 1893. Das eine Bild, bei einer photographischen Wirkung = 1,60 erhalten, zeigt die Protuberanzen und die sonnennächsten Coronatheile. Das zweite Bild ist bei viel längerer Belichtung gewonnen (photographische Wirkung = 25,60); die Protuberanzen und inneren Theile der Corona sind in dem hellen, die Sonne umgebenden Lichtring verborgen; dagegen sind die Ausläufer der Corona bis zu 1^0 Entfernung vom Mondrande zu verfolgen.

Die sehr sorgfältig ausgeführten Heliogravüren sind prächtige „Muster“ der erfolgreichen Thätigkeit des Herrn Deslandres auf dem Gebiete der Himmelsphotographie; sie reihen sich würdig den schönen Aufnahmen im photographischen Mondatlas der Herren Loewy und Puiseux an. A. Berberich.

Wilhelm Ostwald: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Zweiter Band, zweiter Theil: Verwandtschaftslehre. Zweite Lieferung. (Leipzig, Wilh. Engelmann.)

In rascher Folge ist der ersten Lieferung der Verwandtschaftslehre die zweite gefolgt. Sie enthält die Fortsetzung der chemischen Kinetik und bringt ferner den ersten Theil der Lehre vom chemischen Gleichgewicht. Nicht allein die äufserst klare Darlegung des gegebenen Stoffes, sondern der Ausbau desselben nach experimenteller und theoretischer Seite lassen die neue Lieferung als eine im höchsten Grade werthvolle Bereicherung der chemischen Literatur erscheinen. So bringt sie z. B. zum erstenmal die mathematische Behandlung der Reactionsgeschwindigkeit bei der Verseifung der Ester mehrbasischer Säuren. Für den Organiker sehr interessant ist die Besprechung der Uebergänge tautomerer Modificationen in einander. Man empfindet es bei der Lectüre deutlich, dafs das Buch von einem Chemiker geschrieben ist, und dafs dem Verf. über der Form, die die physikalische Chemie für die Behandlung der chemischen Vorgänge bietet, der Sinn für den Inhalt, wie ihn anorganisch- und organisch-chemische Forschung täglich in unerschöpflicher Fülle neu liefern, nicht verloren gegangen ist. H. G.

W. Marshall: Bilderatlas zur Zoologie der Säugethiere mit beschreibendem Text. 198 S. m. 225 Abb. gr. 8°. (Leipzig 1897, Bibliograph. Institut.)

Die Verlagsbuchhandlung hat vor einiger Zeit begonnen, das reichhaltige Material an trefflichen Illustrationen, welche durch Herausgabe einer Anzahl gröfserer populär wissenschaftlicher Werke in ihren Besitz gelangt sind, einem gröfseren Leserkreise, dem die Anschaffung dieser Werke wegen des zu hohen Preises derselben unmöglich ist, in Form kleinerer „Bilderatlanten“ zu billigem Preise zugänglich zu machen. Den Bilderatlanten zur Geographie von Europa und den aufsereuropäischen Ländern schliefst sich als dritter der Bilderatlas zur Zoologie der Säugethiere an. Die zahlreichen Abbildungen sind den drei ersten Bänden von Brehms Thierleben

entnommen. Bei der Auswahl derselben wurde, dem Plane des Unternehmens entsprechend, den für den Laien besonders wichtigen und interessanten Thiergruppen der Vorzug gegeben, dabei sind aber alle gröfseren Abtheilungen des Säugethierstammes in charakteristischen Vertretern zur Darstellung gekommen. Der erläuternde Text, der etwas mehr als ein Viertel des Bandes einnimmt, ist von Herrn Marshall geschrieben. Eingeleitet wird derselbe durch eine orientirende Uebersicht über den Bau des Säugethierkörpers, unter möglichster Berücksichtigung der Beziehungen, welche sich zwischen dem Bau der einzelnen Körpertheile und der Lebensweise der betreffenden Thiere erkennen lassen. Vielleicht würde das Verständnifs dieses Abschnittes noch mehr gefördert worden sein, wenn auch einige das Skelet der Säugethiere betreffende Abbildungen Aufnahme gefunden hätten. Es schliefst sich daran eine kurz gefafste Besprechung der einzelnen Ordnungen und der als Repräsentanten derselben abgebildeten Thiere. Jedem, der sich in Besitz eines verhältnifsmäfsig billigen, dabei aber vortrefflichen, sachkundig erläuterten Anschauungswerkes über die dem Menschen am nächsten stehende Thierklasse setzen will, sei das kleine Buch bestens empfohlen. R. v. Hanstein.

Richard Pieper: Volksbotanik. Unsere Pflanzen im Volksgebrauche, in Geschichte und Sage, nebst einer Erklärung ihrer Namen. (Gumbinnen 1897, Sterzel.)

Ein reichhaltiges Buch, das nicht nur den Lehrern der Naturgeschichte werthvollen Stoff zur Belebung des botanischen Unterrichts liefert, sondern auch allen Freunden der „Folkloristik“ viel Anregung bieten wird. Mit Fleifs und Verständnifs hat der Verf. unter Benutzung einer ziemlich umfangreichen Literatur eine stattliche Summe von Angaben zusammengetragen, die sich auf die Rolle unserer Pflanzen in Geschichte, Sage und Leben des Volkes beziehen. Natürlich greift es auch in den reichen Schatz an Beobachtungen und Vergleichen aus dem Pflanzenleben, der in poetischen Schöpfungen niedergelegt ist. Verwundern mufs es nur, dafs Verf. die unerschöpfliche Fundgrube der Dichtungen Shakespeares so vernachlässigt hat. Es würde dem Buche nicht zum Nachtheile gereicht haben, wenn er sie etwas mehr ausgebeutet hätte. Die Benutzung des Urtextes ist dabei freilich nicht zu umgehen, wenn man vor Irrthümern geschützt sein will. Herr Pieper citirt z. B. die viel commentirte Stelle aus Hamlet I, 5 „with juice of cursed hebenon in a phial“ in der Schlegelschen Uebersetzung, die „hebenon“ mit Bilsenkraut wiedergiebt, während es aller Wahrscheinlichkeit nach „Ebenholz“ (von Gosche in seiner Bearbeitung der Schlegelschen Uebersetzung — Grotesche Ausgabe — mit Eibenbaum verwechselt) bedeutet.

Die Pflanzen sind systematisch angeordnet; die Ranunculaceen machen den Anfang, die Pilze den Beschlufs. Die bei jeder Art mitgetheilte Erklärung der lateinischen und deutschen Namen ist eine sehr erwünschte Beigabe. F. M.

Fritz Regel: Thüringen, ein landeskundlicher Grundrifs. Grofs 8. 223 S. 1 Titelblatt, 1 Profiltafel, 60 Textfiguren. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Der Verf. hat uns über diesen selben Gegenstand bereits ein breit angelegtes Werk: „Thüringen, ein geographisches Handbuch in drei Theilen“, gegeben. Dem Wunsche nach einem, diesen landeskundlichen Stoff in knappen Zügen zusammenfassenden Grundrisse verdankt das vorliegende Buch seine Entstehung. Indem es auf die methodische Behandlung des Stoffes, wie sie für Schulen nothwendig ist, verzichtet, wendet es sich an alle Kreise, welche für die Landeskunde Thüringens Interesse haben. In der That wird auch Jeder, welcher dem herrlichen Thüringer Lande ein offenes Herz entgegenbringt, in dem Buche eine reiche Quelle der Belehrung und der Anregung finden. Der Stoff ist in der folgenden Weise angeordnet: Auf ein einleitendes, die geographische Lage behandelndes Kapitel folgt als zweites der Gebirgsbau und die Gewässer. Es führt uns den Schichtenaufbau, sowie die hauptsächlichsten Eruptivgesteine des Landes vor Augen, giebt ein Bild der Hauptperioden seiner geologischen Entwickelung und schliefst mit einem Ueberblick über die heutigen Oberflächenformen und die Gewässer. Das Klima, die Pflanzen- und Thierwelt bilden weitere Kapitel, mit welchen diese erste Abtheilung, das Land Thüringen, endet. Als zweite Abtheilung führt der Verf. uns die Bewohner vor Augen; zunächst diejenigen in vorgeschichtlicher Zeit. Dieses Kapitel besitzt ein besonderes Interesse darum, weil in Thüringen uns ein Gebiet vorliegt, in welchem einer der frühesten Funde von menschlichen Spuren in Europa gemacht wurde: Der berühmte Fund von Taubach im Ilmthale bei Weimar. Nur kurz gestreift werden dann die anthropologischen Verhältnisse der heutigen Bewohner, über welche der Forschung noch ein weites Gebiet offen steht. Dann folgen Kapitel über Kleidung, Wohnung und Kost, sowie das Volksthümliche in Sitte und Brauch, Glaube und Dichtung, sowie die Dialekte. Als dritte Abtheilung giebt der Verf. ein Bild der heutigen Kultur: Die Bodennutzung, Förderung der nutzbaren Gesteine, Gewerbe und Industrie, Handel und Verkehr, Siedelungen, geistige Kultur und staatliche Verhältnisse. Branco.

Th. Ehrhard: Einführung in die Elektrotechnik. Die Erzeugung elektrischer Ströme und ihre Anwendung zur Kraftübertragung. VI u. 183 S. (Leipzig 1897, Joh. Ambr. Barth.)

Das vorliegende Buch ist aus Vorlesungen hervorgegangen, welche der Verf. seit einer längeren Reihe von Jahren an der Bergakademie in Freiberg hält. Dasselbe soll in kurzen Zügen einen Ueberblick über den genannten Gegenstand für einen angehenden Fachmann geben. In der Darstellung hat sich der Verf. an die Arbeiten von Kapp gehalten. A. Oberbeck.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 3. Februar berichtete Herr van 't Hoff über eine gemeinschaftlich mit den Herren Kenrick und Dawson gemachte Untersuchung über die Spaltung von ammoniakalischen Verbindungen, insbesondere Ammoniumbimalat. Die von Pasteur aus der betreffenden, stark übersättigten Lösung bei gewöhnlicher Temperatur erhaltenen, dem activen Bimalat ähnlich aussehenden, aber als inactiv beschriebenen Formen sind thatsächlich actives Bimalat. Nicht unwahrscheinlich wird dadurch, dafs die neulich von Kipping und Pope unter dem Namen „pseudoracemisch“ beschriebenen Formen ebenfalls wenig ausgebildete, active Krystalle sind. — Das corresp. Mitglied, Herr Königsberger, übersendet als Fortsetzung seiner Abhandlung vom 13. Januar eine Mittheilung: Ueber die erweiterte Laplace-Poissonsche Potentialgleichung. Der Verf. entwickelt das Potential einer in concentrischen Schichten homogenen Hohlkugel für Potentiale, welche von der Entfernung und deren erster Ableitung abhängen, speciell für das Webersche Gesetz, und leitet aus dem Potential für einen innerhalb einer homogenen Vollkugel gelegenen Punkt die erweiterte Poissonsche Gleichung für eine beliebig gestaltete Masse ab, wenn der angezogene Punkt sich innerhalb derselben befindet. — Herr Kohlrausch legte eine Arbeit von Dr. L. Holborn in Charlottenburg vor über die Vertheilung des inducirten Magnetismus in Cylindern. Es wurde die Vertheilung des inducirten Magnetismus in Eisen- und Stahlcylindern von verschiedenem Dimensionsverhältnifs auf

die Weise untersucht, dafs man die Induction einmal in einer sehr langen Spule, sodann in einer kurzen auf der Mitte des Stabes befindlichen Spule mit dem ballistischen Galvanometer bestimmte. Das Verhältnifs dieser beiden Ausschläge bestimmt den Polabstand und ändert sich bei verschiedenen Feldstärken im umgekehrten Sinne, wie der Magnetisirungscoëfficient. — Herr Möbius überreichte ein von Herrn Dr. A. Völtzkow, welcher für seine Reisen in Madagaskar von der Humboldt-Stiftung unterstützt wurde, übersandtes Exemplar des von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft herausgegebenen Werkes: „Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889 bis 1895". Heft I.

Messungen über die Sonnenstrahlung auf dem Montblanc sind in den Monaten August und September mit Aktinometern, deren Constanten vorher durch Vergleichung mit dem Crovaschen Aktinographen bestimmt waren, ausgeführt worden. Leider hat die fast beständig regnerische Witterung die Ausführung der Messungen sehr erschwert, so dafs nur vereinzelte, für die Berechnung verwerthbare Beobachtungen erhalten werden konnten. Der von den Herren Crova und Hansky erstattete Bericht giebt die von Letzterem ausgeführten Messungen vom 5. Sept. in Chamonix, vom 26. Aug. und 25. Sept. auf dem Brevent, vom 2. Sept. auf den Grands Mulets und vom 29. und 30. Sept. auf dem Montblanc-Gipfel, im Janssenschen Observatorium. Aus den Einzelheiten der Beobachtungen verdient hervorgehoben zu werden, dafs die Depression der Strahlung am Mittage, die Crova in Montpellier und Savelieff in Kieff gefunden hatten, auf dem Montblanc-Gipfel am 30. nicht beobachtet worden ist, wenigstens nicht bis 11 h a, wo die Beobachtungen wegen eintretender, vollständiger Bewölkung aufhören mufsten. Am 29. Sept. aber hat sie sich in sehr ausgedehntem Grade bemerklich gemacht, und zwar schwach von 10 h bis 11 h, dann aber sehr ausgesprochen von Mittag bis 4 h 30 m; erst nachher stieg die Curve der Strahlung wieder an und wurde sehr regelmäfsig. Die Verff. vermuthen, dafs, weil die Thäler und die Gebirgshänge durch die anhaltenden Regen mit Wasser gesättigt waren, die Sonnenstrahlen, die nach Sonnenaufgang ins Thal dringen, ein Aufsteigen von Dampf veranlafsten, der sich zu sehr feinem, festem Staub condensirte; die Verspätung der durch diesen Staub veranlafsten Depression der Strahlen ist die Folge der grofsen Höhe, welche der Staub erreichen mufs, um sich zwischen Sonne und Bergesgipfel zu lagern; weitere Beobachtungen werden diesen Punkt aufklären müssen. Im ganzen zeigen die Beobachtungen die Schwierigkeiten derartiger Messungen, wenn man nicht einen vollkommen reinen, klaren Himmel zur Verfügung hat, und die Irrthümer, in die man verfällt, wenn man sich auf einige vereinzelte Beobachtungen beschränken mufs. Trotz der wenig günstigen Witterungsverhältnisse konnten auf dem Montblanc-Gipfel für die Sonnenconstante Werthe von 3,4 Cal. und darüber gemessen werden; man darf daher annehmen, dafs man bei dunkelblauem Himmel, sehr starker atmosphärischer Polarisation und sehr niedrigen Temperaturen 4 Cal. erreichen und vielleicht überschreiten wird. Bekanntlich wurde in Kieff bei äufserst klarem Wetter und aufsergewöhnlich strenger Kälte die Sonnenconstante 3,4 Cal. gefunden, und Knut Angström hat aus der Absorption der Kohlensäure einen ähnlich hohen Werth berechnet. Es ist klar, wie wichtig für diese Untersuchungen Höhenstationen sind, auf denen die atmosphärische Absorption am besten wird bestimmt werden können, die freilich erst an der Grenze der Atmosphäre, wo die am leichtesten absorbirbaren Strahlen in gröfster Menge vorhanden sind, ihre höchsten Werthe erreicht. Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 917.)

Eine Ventilwirkung in Entladungsröhren, welche eine spitze und eine flächenförmige Elektrode besitzen, hatte Herr Ed. Hagenbach durch Versuche nachgewiesen, in denen er bei einem bestimmten Drucke der Gase einen leichteren Durchgang von der Spitze zur Fläche, bei einem anderen Drucke eine umgekehrte Durchgängigkeit der Gase für den Entladungsstrom beobachtete (Rdsch. 1897, XII, 115). In weiterer Fortführung dieser Versuche mafs Herr Hagenbach den Durchgang einer einzelnen Stromentladung in Flächenstellung, wenn der Strom in der Röhre von der Fläche zur Spitze ging, und in Spitzenstellung, wenn der Strom von der Spitze nach der Fläche gerichtet war, bei genau gemessenen, variablen Drucken. Hierbei zeigte sich, dafs bei zunehmendem Drucke (von 0,0001 mm Quecksilber bis zu Atmosphärendruck) zuerst die Ablenkungen des in dem Kreise befindlichen Galvanometers wuchsen und dann wieder abnahmen, nur trat bei der Flächenstellung das Maximum erst bei einem höheren Drucke (in einem angeführten Zahlenbeispiele bei 21 mm gegen 3,3 mm bei Spitzenstellung) ein. Weiter wurden sehr auffallende Umkehrungen der Ventilwirkung beobachtet, sehr ausgesprochen in der Gegend von 0,0081 bis 0,034 mm Druck, und zwar überwog bei einem Drucke unter 0,0081 mm die Flächenstellung, über 0,034 mm die Spitzenstellung; ebenso zeigten sich zwei weitere, weniger ausgesprochene Umkehrpunkte bei 90 mm und bei 500 mm. Auch mit diesen bei einmaliger Stromunterbrechung wie bei wiederholt auftretenden Unterbrechungen beobachteten Ventilwirkungen waren Aenderungen der Lichterscheinungen und der Emission von Röntgenstrahlen verbunden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 1.)

Die interessante Gruppe der Metallcarbide, die man mit Hülfe der hohen Temperaturen des elektrischen Ofens durch Zusammenschmelzen der Metalle mit Kohlenstoff erhalten kann, lassen sich, nach einer neulichen Mittheilung des Herrn Henri Moissan, noch durch ein anderes Verfahren, und zwar durch Doppelzersetzung von Calciumcarbid mit Metalloxyden, gewinnen. Eine wesentliche Bedingung für diese Reaction ist der flüssige Zustand der reagirenden Körper, den man im elektrischen Ofen leicht erzielt. Schon früher hatte Herr Moissan die reducirende Wirkung des Calciumcarbids auf Thonerde beobachtet und die Darstellung von Aluminiumcarbid auf diesem Wege beschrieben. Die neuen Versuche erstreckten sich auf eine gröfsere Anzahl von Metalloxyden und lehrten, dafs das geschmolzene Calciumcarbid ganz energisch die Oxyde angreift. Wenn das Metall sich mit Kohlenstoff nicht verbindet, wie dies beim Blei, Zinn und Wismuth der Fall ist, so wird es frei und kann als solches abgeschieden werden, oder sich mit anwesenden Körpern verbinden. Wenn aber das Metall oder Metalloid des Oxyds sich mit Kohlenstoff verbinden kann, so erfolgt mit dem geschmolzenen Calciumcarbid eine Doppelzersetzung nach der Gleichung $RO + CaC_2 = RnC + CaO$, in welcher R ein beliebiges Metall und n eine variable Zahl von Kohlenstoffatomen darstellt. Nach dieser neuen Methode hat Herr Moissan die krystallinischen Carbide dargestellt von: Aluminium, Mangan, Chrom, Molybdän, Wolfram, Titan und Silicium. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 839.)

Die Raupen des durch seine Schnecken-ähnlichen Raupengehäuse bekannten Sackspinners (Psyche helix v. Sieb.) treten nach Beobachtungen von Herrn Ingenitzky in verschiedenen Theilen Rufslands als Getreideschädlinge auf Weizen bezw. Hafer massenhaft auf. Besonders zahlreich fand Verf. dieselben in der Nähe des Dorfes Ssasanowka am Issyk-Kul. Die Raupen durchnagen die Blattepidermis, stecken den Kopf ins Innere des Blattes und fressen die weichen Theile des Mesophylls. Auch in der Krim ist ähnliches beobachtet. Die Entwickelung der Larven anlangend, giebt Verf. an, dafs man im August in zahlreichen der Säckchen Eier bezw. eben ausgeschlüpfte Räupchen antrifft. Den Winter verbringen die Thiere im mütterlichen Gehäuse, welches sie im Frühjahr verlassen, um sich eigene Säckchen zu verfertigen. Im Juli schlüpfen die raupenähnlichen, flügellosen Weibchen aus der Puppenhülle aus. Der Verf. erzog, wie früher Siebold, nur Weibchen. Die

Männchen von Psyche helix wurden bekanntlich erst 1867 von Claus entdeckt. (Zoologischer Anzeiger. 1897, Bd. XX, S. 493.) R. v. Hanstein.

Die brasilianische Cecropia liefert nach den Beobachtungen von Schimper (vergl. Rdsch. 1888, III, 330) eins der auffallendsten Beispiele einer Ameisenpflanze, indem sie gewissen Ameisen Wohnung und Nahrung bietet und dafür von ihnen gegen schädliche Thiere, namentlich die Anfälle der Blattschneiderameise, geschützt wird. Herr E. Ule beobachtete nun bei Mouá in Brasilien eine kleine Sumpf-Cecropia, deren Individuen in der kälteren Jahreszeit ganz frei von Ameisen waren. Beim Aufschneiden der Stengel, welche sonst in ihrem Inneren die Ameisen beherbergen, fand Herr Ule in den oberen Kammern (Internodien) immer ein grofses, flügelloses Weibchen. Hiernach scheinen also die Arbeiter dieser Ameise zu Zeiten alle auszusterben und die Weibchen neue Kolonien zu gründen, wie es ähnlich bei den Wespen in Deutschland geschieht. Mit dieser Erscheinung mag auch der von Möller erwähnte Fall, dafs Blattschneiderameisen eine Cecropia heimsuchten, zusammenhängen. Es würde sich also hier nur um ein Zusammenleben zum gegenseitigen Vortheil und nicht um eine absolute, beiderseitige Abhängigkeit handeln. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 387.) F. M.

Dem früheren Leiter der Challenger-Expedition, Dr. John Murray, wurde der Orden pour le Mérite für Kunst und Wissenschaft verliehen. Derselbe Gelehrte ist auch zum auswärtigen Mitgliede der Petersburger Akademie erwählt worden.

Die Davenport Academy of Natural Science hat zu Ehrenmitgliedern erwählt: Die Herren Prof. Henry S. Pritchell (Washington), Prof. Robert Etheridge (England), Dr. B. E. Fernow (Washington).

Ernannt: Prof. O. Mattirolo in Bologna zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Florenz; — Prof. F. Morini in Messina zum Professor der Botanik in Bologna; — Dr. W. B. Benham in Oxford zum Professor der Biologie an der Universität Otago; — der aufserordentliche Professor der Botanik Dr. Askenasy an der Universität Heidelberg zum ordentlichen Honorarprofessor.

Dem aufserordentlichen Prof. Dr. Gottlieb an der Universität Heidelberg wurde die Vertretung der Professur der Pharmakologie übertragen.

Es habilitirten sich: Der Privatdocent der Physik Dr. Tuma an der technischen Hochschule zu Wien; — Dr. Loeb für Chemie an der Universität Bonn.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele von Wilhelm Wundt, 3. Aufl. (Hamburg 1897, Voss). — Die Farnkräuter der Erde von Dr. H. Christ (Jena 1897, G. Fischer). — The Span of Gestation and the Cause of Birth by John Beard (Jena 1897, G. Fischer). — Berichte d. naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., X, 2 (Freiburg 1897, Mohr). — Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von Friedr. Miescher, Bd. I u. II (Leipzig 1897, Vogel). — Jahresbericht der Chemie für 1892 von F. Fittica, Heft I (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Silicat-Gesteine und Meteorite von Franz Schröckenstein (Prag 1897, Dominicus). — Magnetische Untersuchungen im Harz von Prof. M. Eschenhagen (Stuttgart 1898, Engelhorn). — Atlas der Himmelskunde von A. v. Schweiger Lerchenfeld, Lief. 21, 22, 23, 24 (Wien 1898, Hartleben). — Tabellarische Uebersicht der Mineralien von P. Groth, 4. Aufl. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Physikalisch-chemische Propaedeutik von Prof. H. Griesebach, II, 2 (Leipzig 1897, Engelmann). — Bilder aus der Mineralogie und Geologie von H. Peters (Kiel 1898, Lipsius & Tischer). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1896, II. von Richard Börnstein (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Der griechische Physiologus und seine orientalischen Uebersetzungen von Prof. Dr. Emil Peters (Berlin 1898, Calvary). — First Report upon magnetic work in Maryland by L. A. Bauer (Baltimore 1897). — Ueber dynamo-metamorphe Diorite im Bündner Oberland von Dr. Leo Wehrli (S.-A.). — Einige Zahlenbegriffe aus der Erdgeschichte von Dr. Leo Wehrli (S.-A.). — Sur le role des composés ferriques et des matières humiques dans le phénomène de la coloration des eaux par W. Spring (S.-A.). — Ueber das photoelektrische Verhalten von Salzen, die durch Erhitzen von Alkalimetalldämpfen gefärbt sind von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Rhizoctonia Strobi von Eduard Scholz (S.-A.). — An unusual Phyto-Bezoar by William Trelease (S.-A.). — Nuovo indicatore di onde elettriche, Nota del Aug. Righi (S.-A.). — Sulla proprieta scaricatrice prodotta nei gas dall' Uraninite del Prof. Emilio Villari (S.-A.). — North America Lemnaceae by Charles Henry Thompson (S.-A.). — Die Grottauer Kohlenablagerung in Nordböhmen von Dr. Friedr. Katzer (S.-A.). — Ueber Tiefbohrungen, insbesondere über die Tiefbohrung auf dem Bremer Schlachthofe von Dr. L. Höpke (S.-A.). — La magnetizzazione dell' argilla. Nota del Dott. G. Folgheraiter (S.-A.). — Annotationes zoologicae japonenses, Vol. I, T. IV (Tokyo 1897). — Meteorologische Beobachtungen in Dorpat, XXX. Jahrg., VI, 5 (Jurjew 1897). — Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der K. livländ. gemeinn. Soc. für 1896 (1897).

Astronomische Mittheilungen.

Prof. A. Donner in Helsingfors hat von der Gegend der „Wolf-Rayet-Sterne", der ersten bekannt gewordenen Sterne des V. Spectraltypus, auf drei Platten je 12 Aufnahmen gemacht, und zwar liegen die Aufnahmen gleichmäfsig vertheilt in der Nähe entgegengesetzter Maxima der Parallaxen. Von 250 Sternen hat nun Prof. J. C. Kapteyn in Groningen die Parallaxen bestimmt. Diese sind mit wahrscheinlichen Fehlern von 0,034″ bezw. 0,024″ und 0,019″ behaftet, je nachdem die Messungen auf einer, zwei oder allen drei Platten ausgeführt sind. Die Parallaxe von 61 Cygni wurde aus fünf Platten mit je vier Aufnahmen zu 0,36″ ± 0,034″ ermittelt; der ungefähre Durchschnitt aller früheren, zuverlässigen Bestimmungen beträgt 0,44″. Aus Kapteyns Resultaten seien hier nur die gröfseren Parallaxen angeführt; näheres soll eine ausführliche Abhandlung über die in Astr. Nachr. Nr. 3475 im Auszuge gegebene Arbeit bringen.

Stern	Gr.	A	R	Decl.	π
11	8,6	20 h	2,0 m	+ 35° 29′	0,11″
13	7,1	20	2,1	+ 36 9	0,18
21	9,1	20	2,5	+ 35 26	0,05
27	8,3	20	2,8	+ 36 15	0,08
38	8,0	20	3,3	+ 35 43	0,07
39	8,5	20	3,4	+ 36 49	0,11
41	8,3	20	3,4	+ 35 5	0,05
69	9,4	20	4,2	+ 35 19	0,05
86*	8,5	20	4,8	+ 35 55	0,00
90	9,2	20	5,0	+ 35 26	0,10
97	10,0	20	5,2	+ 35 27	0,06
110	9,1	20	5,6	+ 36 16	0,07
113	10,0	20	5,8	+ 35 46	0,08
137	8,0	20	6,5	+ 35 46	0,03
160	7,8	20	7,2	+ 34 44	0,08
185	7,3	20	7,8	+ 35 10	0,06
211	10,0	20	8,6	+ 36 10	0,08
213	7,0	20	8,7	+ 36 10	0,07
214	8,6	20	8,7	+ 35 50	0,07
216	7,6	20	8,7	+ 34 55	0,07
231	5,4	20	9,1	+ 36 22	0,08
232	8,0	20	9,1	+ 36 13	0,09
233	7,0	20	9,2	+ 36 19	0,10

Die Sterne Nr. 86 und 137 sind zwei der Wolf-Rayet-Sterne, ihre Parallaxe ist, wie man sieht, sehr gering. Die Sterne 97, 113 und 211 finden sich nicht in der „Bonner Durchmusterung", sind also 10. Gr. oder schwächer.

Die Parallaxen der übrigen Sterne sind entweder mit gröfserer Unsicherheit behaftet, indem die drei Platten stark abweichende Zahlen liefern, oder sie sind sehr klein, wenn nicht gar negativ, d. h. geringer als die Parallaxen der Vergleichssterne. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 5. März 1898. Nr. 10.

Die neueren Untersuchungen über die Bewegung der Bacillariaceen (Diatomeen).

Von Dr. Arthur Weifse,
Assistent am botanischen Institut der Universität Berlin.

Seit den grundlegenden Untersuchungen von Nitzsch (1817) und Ehrenberg (1838) sind die Diatomeen, oder Bacillariaceen, wie sie jetzt, dem Prioritätsgesetz folgend, meistens wieder benannt werden, längere Zeit geradezu ein Lieblingsobject der Mikroskopiker gewesen. Besonders war es die zierliche Form und Structur der Kieselmembran dieser winzigen Lebewesen, die sowohl bei den Fachgelehrten als auch bei den mikroskopirenden Liebhabern das lebhafteste Interesse wachrief. Denjenigen Forschern, welche nicht nur die todten Schalen, sondern auch ihren lebenden Plasmaleib zum Gegenstande des Studiums machten, mufste aber auch bald die eigenthümliche Ortsbewegung auffallen, welche diesen Organismen zukommt. In der That finden wir auch schon bei den älteren Beobachtern im wesentlichen zutreffende Angaben darüber. Es wird richtig beschrieben, wie die einzelnen Individuen bald eine ruhige, gleitende, bald eine mehr stofsweise Vorwärtsbewegung in Richtung ihres längsten Durchmessers ausführen, um, nach kurzer Ruhepause, die Rückwärtsbewegung in derselben Weise, aber in gerade entgegengesetzter Richtung, anzutreten. Wie kommt nun diese Bewegung zustande? Schon Ehrenberg suchte diese Frage zu beantworten; und zwar giebt er an, dafs er bei gewissen Bacillariaceen als Bewegungsorgan einen dem Schneckenfufs analogen „ungetheilten fleischigen, aus der mittleren Oeffnung sich weit verbreitenden, aber eng an der Schale anliegenden sohlenartigen Fufs“ beobachtet habe, während bei anderen Arten „lange, feine Fäden“, die aus dem Panzer hervortreten, die Bewegung veranlassen sollen. Beide Angaben des so verdienten Forschers erwiesen sich jedoch bei sorgfältiger Nachprüfung als nicht stichhaltig. Zwar hat in neuerer Zeit Herr P. Hauptfleisch (in den Mitth. a. d. naturw. Verein für Neu-Vorpommern und Rügen, 1895) Beobachtungen veröffentlicht, welche ihm für das Vorhandensein von fadenartigen Fortsätzen des Zellplasmas zu sprechen schienen. Doch ist von Herrn Otto Müller (in den Berichten d. deutsch. botan. Gesellsch., 1896) der überzeugende Nachweis geliefert worden, dafs auch bei diesem Autor eine Täuschung vorlag.

Als man erkannt hatte, dafs die Diatomeen nicht, wie es Ehrenberg annahm, complicirt gebaute Thiere, sondern einzellige Wesen seien, konnten zur Erklärung ihrer Bewegung auch Kräfte in Anspruch genommen werden, deren Heranziehung nach der alten Auffassung unmöglich gewesen wäre. Im wesentlichen sind es zwei Grundgedanken, auf denen die im einzelnen von den verschiedenen Autoren allerdings mannigfaltig abgeänderten Theorien beruhen, die bis in die neueste Zeit die Bacillariaceenforscher gewissermafsen in zwei Lager spalteten. Nach der von Naegeli (1849) begründeten, sogenannten osmotischen Theorie kommt die Bewegung der Diatomeen dadurch zustande, dafs von der Zelle an einem Ende Wasser osmotisch aufgenommen und am anderen Ende wieder abgegeben wird. Die Richtigkeit dieser Annahme vorausgesetzt, würde so in der That eine Vorwärtsbewegung der Zelle eintreten müssen. Als hervorragende Anhänger dieser Theorie sind Siebold (1849), Dippel (1870), Borscow (1873) und Mereschkowsky (1880) zu nennen. Die andere, sogenannte protoplasmatische Theorie wurde durch Max Schultze (1865) begründet und ist besonders von Pfitzer (1871) und Th. W. Engelmann (1879) weiter ausgebaut worden. Nach dieser Lehre tritt an bestimmten Linien aus der Membran durch Schlitze oder feine, punktförmige Oeffnungen Protoplasma hervor und bewirkt so direct entweder die kriechende Vorwärtsbewegung der Bacillariacee oder, falls diese in Ruhe bleibt, die schon von Siebold beobachtete Erscheinung, dafs Fremdkörper an den betreffenden Linien in regelmäfsiger Weise vorbeigeführt werden.

Gegen die protoplasmatische Theorie wurde besonders geltend gemacht, dafs einmal das aus der Membran hervortretende Protoplasma noch nie gesehen, andererseits aber auch das Vorhandensein von Durchbrechungen der Zellwand, aus welchen das Plasma auf die Aufsenseite gelangen könnte, bisher nicht sicher nachgewiesen sei. Dem gegenüber wurde gegen die osmotische Theorie der Einwand erhoben, dafs sie ebenfalls auf gänzlich unbewiesenen Annahmen beruhe und entschieden den Nachtheil habe, die schon erwähnte Strömung von Fremdkörpern längs besonderer Linien der Schalen nicht erklären zu können.

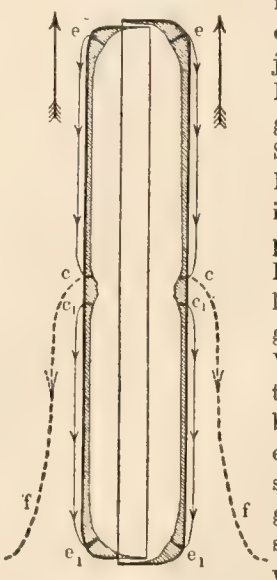
So standen die Gegensätze, als Herr Otto Müller im Jahre 1889 seine erste Abhandlung über die Bewegung der Bacillariaceen veröffentlichte (vgl. Rdsch.

1889, IV, 542). Herr Müller stellte sich in dieser Arbeit entschieden auf die Seite der protoplasmatischen Bewegungslehre. Zwar gesteht er ein, dafs auch er das ausgetretene Plasma nicht in überzeugenderer Weise ad oculos zu demonstriren vermöge, als es bereits geschehen ist, nämlich durch die mit demselben auf- und abgleitenden Fremdkörper; aber andererseits gelang es ihm, den einwandsfreien Nachweis dafür zu erbringen, „dafs in der That Durchbrechungen der Zellwand vorhanden sind, welche den Durchtritt von Protoplasma nicht nur ermöglichen, sondern zur nothwendigen Folge haben".

Herr Müller hat seine Untersuchungen mit Arten der Gattung Navicula, insbesondere aus der Gruppe der Pinnularien, angestellt. Wie alle Diatomeen besitzt auch Navicula eine zweischalige Kieselmembran. Man kann sich von der Form derselben ein ungefähres Bild machen, wenn man sich eine flache und schmale, elliptische Schachtel mit übergreifendem Deckel vorstellt. Liegt dieselbe so, dafs man auf die elliptische Boden- oder Deckelfläche sieht, so gewinnt man die „Schalenansicht" der Pinnularie; blickt man dagegen gerade auf die gekrümmte Fläche, welche die beiden Ränder der Ellipsen verbindet, so erscheint die Zelle als ein schmales Rechteck, und man hat die „Gürtelansicht" vor sich (vgl. die schematische Figur). Jede Schale durchzieht der Länge nach ein als „Rhaphe" beschriebener Apparat (ee_1 in der Figur). Dieser stellt nach den sehr sorgfältigen Untersuchungen des Herrn Müller ein eigenartiges System von Spalten und Kanälen dar, welche die Schalenmembran an verschieden gelegenen Stellen unter sehr verschiedenen Winkeln durchsetzen. Jede Rhaphehälfte tritt aus dem Centralknoten (cc_1) als Kanal nach aufsen und verbreitert sich dann allmälig zu einem Spalt, der zu dem Endknoten (e bezw. e_1) führt und hier wieder als Kanal nach innen dringt. Die jeder Schale zugehörenden Knoten sind allein durchbohrt und gestatten daher auch allein dem Protoplasma den Durchtritt. Den Spalt der Rhaphe kann dagegen das Plasma nur in der Längsrichtung durchströmen.

Nach Ermittelung der anatomischen Grundlagen suchte Herr Müller durch plasmolytische Versuche die Druckverhältnisse im Inneren der Zelle zu bestimmen. Er kam hierbei zunächst zu dem bemerkenswerthen Ergebnifs, „dafs selbst sehr schwache Lösungen von salpetersaurem Natrium und Chlornatrium als Reize wirken, welche die Ortsbewegung der Zellen sofort aufheben". Diese Thatsache spricht gegen die osmotische Theorie. Denn, wäre die Ortsbewegung wirklich eine Folge osmotischer Vorgänge, in dem Sinne, dafs der Rückstofs von Wasserströmen die motorische Kraft abgäbe, so könnte der Zusatz von Lösungen, welche die osmotische Strömung vermehren, keine paralytische Wirkung haben, im Gegentheil, die Bewegung müfste an Lebhaftigkeit gewinnen. [Ref. vermag diesen Schlufs nicht als ganz einwandsfrei anzuerkennen, da auch die Permeabilität des Plasmaschlauches durch den Reiz verändert werden könnte.] Bemerkenswerth ist ferner das von Herrn Müller beobachtete Verhalten, dafs nach einmal stattgehabter, aber wieder ausgeglichener Plasmolyse die Paralyse fortbesteht. Aus den Versuchen des Verf. berechnet sich der Turgor auf 4 bis 5 Atmosphären, d. h. das Protoplasma der Pinnularien strebt sich mit einer Spannkraft von 4 bis 5 Atmosphären auszudehnen. Es ist daher eine nothwendige Folge, dafs dasselbe durch Oeffnungen der Zellwand hindurch nach aufsen gedrückt wird. Wären einfache Oeffnungen vorhanden, so würde der gröfste Theil des Plasmas bald durch Ausströmen verloren gehen. Nun stellt aber die Rhaphe ein überaus enges und verwickeltes, capillares System dar, welches der Bewegung sehr bedeutende Widerstände bieten mufs, die bei dem höheren Mafs von Viscosität des Plasmas wohl imstande sein dürften, einem hohen Drucke das Gleichgewicht zu halten. Herr Müller fafst demgemäfs die anatomische Beschaffenheit dieses capillaren Systems als eine Anpassungserscheinung gegenüber dem Turgordruck auf.

Was nun die Ortsbewegung anbetrifft, so ist, wie schon erwähnt, ein ruhiges, gleitendes oder auch stofsweises Vorwärtsbewegen der Zelle in Richtung des längsten Durchmessers und, nach kurzer Ruhepause, die Rückwärtsbewegung in entgegengesetztem Sinn unbestritten; ebenso das Verschieben von Fremdkörpern längs der Rhaphe, sowohl an der ruhenden, als auch an der in Bewegung befindlichen Zelle. Das Gleiten der Fremdkörper an der Rhaphe entspricht übrigens bald der Bewegungsrichtung der Zelle, bald erfolgt es in entgegengesetzter Richtung. Alle diese Erscheinungen glaubt Herr Müller als Folge der an der Oberfläche zur Geltung kommenden, motorischen Kräfte des aus der Rhaphe hervortretenden Protoplasmas erklären zu können. Von hoher Bedeutung für die Bewegungsmechanik der Zelle ist die Anordnung der Plasmabahnen in je zwei, vom Centrum nach den Enden oder entgegengesetzt gerichtete Stränge auf jeder Schale (ce und c_1e_1 in der Figur). „Strömt das Plasma in centrifugaler oder in centripetaler Richtung in allen vier Bahnen gleichzeitig, und gelangen an seiner Oberfläche gleiche motorische Kräfte zur Wirkung, dann ist die Richtung der Resultirenden auf beiden Seiten des Centrums entgegengesetzt, die motorischen Kräfte halten Gleichgewicht, und die Zelle steht still; trotz der Ruhelage aber werden Fremdkörper an der Rhaphe verschoben, was mit den sicher beobachteten Thatsachen übereinstimmt. Wenn aber das Gleichgewicht gestört wird, sei es infolge von Polarität, von gleichsinniger Richtung der Resultirenden in



den vier Strombahnen, von ungleich grofsen motorischen Kräften in einzelnen Strombahnen bei ungleicher Richtung der Resultirenden, so mufs Bewegung erfolgen, sobald die motorischen Kräfte oder das sich ergebende Plus derselben den Widerstand des umgebenden Mediums zu überwinden vermögen. Auch die glaubwürdig beobachtete Thatsache, dafs Fremdkörper in der Bewegungsrichtung der Zelle an der Rhaphe verschoben werden können, ist durch die Selbständigkeit der einzelnen Strombahnen erklärlich; die Stromrichtung kann auf einer Bahn der Stromrichtung der anderen Bahn entgegengesetzt sein und, während die Zelle der Richtung folgt, welche das Plus der motorischen Kräfte bedingt, gleiten Fremdkörper auf einer der Bahnen in gleichsinniger Richtung."

Aehnliche Einrichtungen, wenn auch in mannigfach abweichender Form und weniger vollkommener Ausbildung, finden sich bei den meisten Bacillariaceen-Gruppen, auch bei denjenigen Gattungen, deren Angehörige nur zeitweise oder auch niemals frei leben. Herr Müller ist daher der Ansicht, dafs die Rhaphe mit ihren Endapparaten nicht eigentlich als Bewegungsorgan zu betrachten ist, sondern dafs die Ortsbewegung nur als Nebenfunction zustande kommt. In der Hauptfunction mag das hervortretende Plasma vielleicht der Athmung dienen.

Einige Jahre später veröffentlichten die Herren O. Bütschli und R. Lauterborn (vgl. Rdsch. 1892, VII, 355) eine wesentlich abweichende Theorie der Diatomeenbewegung. Um die Strömungsvorgänge längs der Rhaphe genauer verfolgen zu können, brachten sie Exemplare von Pinnularia nobilis in Wasser, das ziemlich reich mit Tusche versetzt war. Besonders gestatteten die auf der Gürtelseite liegenden Exemplare einen tieferen Einblick in die Bewegungserscheinungen. Die Verfasser konnten so sehen, wie lose Tuschekörnchen, in einem Strom von vorn kommend, zu dem vorderen Knotenpunkt eilten. Hier wurden sie durch ein unsichtbares Bindemittel verklebt und bewegten sich nun, zu einem Faden vereint, nach hinten weiter. (In der Figur ist der Faden durch die punktirte Linie *f* angedeutet.) Gewöhnlich wurde der Faden so lang, dafs er hinten etwas über die Diatomeen hinausragte; gelegentlich wurden aber auch sehr viel längere Fadenbildungen beobachtet. Die geschilderte Erscheinung machte durchaus den Eindruck, dafs der Faden aus dem Knotenpunkt der Rhaphe ruckweise hervorschiefse. Es ist Herren Bütschli und Lauterborn wahrscheinlich, dafs diese ruckweise Verlängerung der Fäden mit der Ortsbewegung der Diatomeen in causalem Zusammenhang stehe. Sie glauben, dafs das raketenartige Vorschiefsen der Fäden wohl genügen dürfte, um vermittels des Rückstofses an dem umgebenden Wasser das ruckweise Vorwärtsschreiten der Diatomeen zu erklären. Die Verff. führen so die Ursache der Bewegung „auf eine sehr reichliche Erzeugung von klebriger Gallerte zurück, welche an den Knotenpunkten der Rhaphe in Gestalt feiner Fäden rasch und mit einer gewissen Kraft hervorschiefst". Demnach hätte die Bewegung der Diatomeen eine grofse Aehnlichkeit mit der der Desmidiaceen, welche sich nach Klebs gleichfalls mit Hülfe secernirter Schleimfäden bewegen. Wie die Verff. noch besonders bemerken, haben sie die Fadenbildung selbst bei Pinnularia nicht immer wahrnehmen, bei anderen Arten aber überhaupt nicht beobachten können. Sie meinen, dafs in diesen Fällen die secernirte Gallerte vielleicht rasch aufgelöst werde und so die Bildung von Fäden unterbleibe.

Herr Otto Müller unterzog diese Angaben einer Nachprüfung (vgl. Berichte d. deutsch. botan. Gesellschaft 1893). Er konnte zunächst, die Beobachtungen von Bütschli und Lauterborn ergänzend, feststellen, dafs der von vorn kommende Strom, welcher die losen Körnchen dem vorderen Endpunkte der Rhaphe zuführt, seinen Ursprung an den Endknoten nimmt. An dem centralen Endpunkte der Rhaphe angelangt, werden die Körnchen nunmehr plötzlich in ihrer Bewegung gehemmt und sammeln sich hier an oder werden auch sogleich zu einem Faden verbunden, welcher in der Richtung des Stromes ausgezogen wird. Herr Müller sieht in diesen Erscheinungen nur eine Bestätigung seiner Theorie. Bei der Vorwärtsbewegung der Zelle wird eben durch die Polspalte des vorderen Endknotens (*e*) ein Strom von Cytoplasma in die äufsere Spalte der Rhaphe getrieben, daselbst centralwärts verschoben und durch den vorderen Centralknoten (*c*) in das Zellinnere zurückgeführt. Der Strom tritt seitlich aus der Spalte hervor und reifst die in der benachbarten Wasserschicht suspendirten Körnchen mit sich fort. Da, wo derselbe die freie Oberfläche der Zellwand verläfst, um in den Centralknoten einzutreten, mufs eine Aufstauung bezw. Ansammlung von Protoplasma stattfinden, und da die Wirkung des Stromes auf die Körnchen hier plötzlich aufhört, so sammeln sie sich an dieser Stelle mehr oder weniger an, werden durch das gestaute Plasma verklebt und durch nachfolgende in gleichsinniger, aber schiefer Richtung verdrängt. So entstehe der Faden (*f*); und da der Protoplasmastrom sich zuckend fortbewegt, so müsse sich auch der Faden zuckend verlängern. Die Zelle bedarf bei ihrer Fortbewegung nach der Ansicht Müllers keiner besonderen Unterlage, da sonst die Ortsbewegung in der Gürtellage unmöglich sei.

In einer Erwiderung des Herrn Lauterborn (Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. 1894) wird besonders betont, dafs die ganze Auffassung von Otto Müller auf hypothetischer Grundlage beruhe, da Niemand bis jetzt aus der Rhaphe hervortretendes Protoplasma gesehen habe. Beständen ferner auch die aus dem Centralknoten hervorschiefsenden Fäden wirklich aus Plasma, so müfste bei einer längere Zeit andauernden Bewegung bald ein beträchtlicher Verlust an lebendiger Substanz eintreten, der mit der Oekonomie einer einzelnen Zelle wohl kaum vereinbar sei. Auch nimmt Herr Lauterborn daran

Anstofs, dafs ein analoger Fall von Bewegungserscheinungen durch strömendes Plasma nirgends sonst wo, weder in der Pflanzen- noch in der Thierwelt, bekannt sei. Endlich bezweifelt er, dafs eine nach den Principien Müllers construirte Maschine bewegungsfähig sein würde. Die von ihm und Bütschli vertretene Theorie der Diatomeenbewegung durch Gallertabscheidung habe dagegen manche Analogien für sich. Herr Lauterborn konnte übrigens durch Tinctionen sicher nachweisen, dafs einige Pinnularia-Arten eine Gallerthülle abzuscheiden vermögen.

Herr Müller giebt in einer folgenden Arbeit (Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. 1894) zu, dafs gewisse Pinnularien bei ihrer Bewegung einen lockeren Schleim abzusondern imstande seien. Doch hält er es, ebenso wie bezüglich der Fadenbildung, auch in Bezug auf die Schleimabsonderung für durchaus unwahrscheinlich, dafs diese die Ursache der Bewegung sei, da auch bei denjenigen Bacillariaceen, welche sicher keinen Schleim oder Faden bilden, die Ortsbewegung in jeder anderen Beziehung dieselben Eigenthümlichkeiten zeige. In einer weiteren Abhandlung (Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. 1896) giebt Herr Müller noch näheren Aufschlufs darüber, wie bei den gröfseren Pinnularien die Gallerthülle durch Abscheidung aus dem strömenden Plasma entsteht. Ihre Bildung beginnt damit, dafs sich da, wo das Plasma aus der Polspalte hervortritt, Tröpfchen bilden. Diese fliefsen dann zusammen und bilden über dem Plasmastrom eine zusammenhängende Schicht. Scheidet der zufliefsende und fortschreitende Plasmastrom immer neue Gallerte ab, so entsteht bei lebhafter Bewegung, durch Abfliefsen der Gallerte auf benachbarte Flächentheile, eine mehr oder weniger vollständige Hülle.

Bezüglich der Fadenbildung konnte Herr Müller feststellen, dafs der Faden erst erscheint, nachdem der vordere Körnchenstrom zu fliefsen begann. Er hält es jetzt für zweifelhaft, ob überhaupt ein materieller Faden, sei es aus Plasma, sei es aus Gallerte, gebildet wird. Wahrscheinlich sei der Faden nur ein Körnchenstreifen in demselben Sinne, wie etwa ein Rauchstreifen aus kleinen Theilchen gebildet wird. Das völlige Fehlen des Fadens bei den kleineren Naviculeen erklärt Verf. aus dem abweichenden Bau der Rhaphe; die Centralknoten sind bei diesen völlig frei, so dafs der Strom ohne jedes Hindernifs zurückzufliefsen vermag.

Den mehrfach geäufserten Zweifeln darüber, ob eine nach den Müllerschen Principien construirte Maschine imstande sein würde, den Widerstand des Wassers zu überwinden, tritt Herr Müller in einer folgenden Abhandlung (gleichfalls in d. Berichten d. deutsch. botan. Gesellsch. 1896) entgegen. Aufgrund sehr sorgfältiger Messungen der in Betracht kommenden Factoren ist er imstande, für mehrere Diatomeen-Arten durch Rechnung die Bewegungsfähigkeit zu erweisen. Es gelang ihm ferner, über den Bau der Rhaphe noch einige für ihre Function sehr wichtige Einzelheiten zu entdecken. Es stellt sich demnach die Rhaphe der Naviculeen, insbesondere der Pinnularien, als eine Propeller-Einrichtung dar, die den Plasmastrom tordirt und in Schraubenlinien zu fliefsen zwingt. Ausschliefslich an der Rhaphe kommen die motorischen Kräfte zur Wirkung; sie verrichten dort stets oder vorzugsweise Arbeit gegen die Reibung, mitunter auch gegen die Schwerkraft. Herr Müller berechnet, dafs die Plasmaströme die Ortsbewegung des Zellkörpers zur Folge haben, wenn sie eine Geschwindigkeit überschreiten, welche mindestens das 1,5 fache der dem Zellkörper mitzutheilenden Geschwindigkeit beträgt. Zur Fortbewegung genügt ein flüssiges Medium; auf ein festes Substrat ist der Zellkörper nur dann angewiesen, wenn der Widerstand der Schwerkraft neben dem der Reibung zu überwinden ist.

Im Jahre 1896 erschien auch von Herrn Lauterborn eine umfassende Darstellung seiner Diatomeenstudien (Untersuchungen über Bau, Kerntheilung und Bewegung der Diatomeen. Leipzig, Wilh. Engelmann. Rdsch. 1897, XII, 519). Von den vielen, auf gründlicher Beobachtung beruhenden Einzelheiten interessiren uns hier nur die auf die Bewegung Bezug habenden Angaben. Während Herr Lauterborn in seinen früheren Mittheilungen die Fäden als Ursache der Bewegung ansah, stellt er jetzt die Rhapheströme in den Vordergrund und mifst den Fäden nur noch eine mehr untergeordnete Bedeutung bei. Bezüglich der Anordnung und Wirkung der Strombänder stimmt er in allen wesentlichen Punkten Herrn Müller zu. Dagegen bezweifelt er nach wie vor, dafs Plasma in der Rhaphe ströme, da „auch bei Anwendung der besten Apochromate in reinem Wasser nicht einmal die äufsere Begrenzung des Stromes, geschweige denn etwas von innerer Structur wahrzunehmen ist“. Die Substanz dieser Strömungen sei sehr wahrscheinlich eine hyaline Gallerte, da auch in den wenigen Fällen, wo sicher etwas über die Rhaphe hervortritt (Pinnularia major u. a.), diese benachbarte Fremdkörper mit sich führende Substanz Gallerte sei.

Herr Otto Müller stellt in seiner neuesten Arbeit über diesen Gegenstand (Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. 1897) zunächst den beiderseitigen Antheil an der Frage der Ortsbewegung der Bacillariaceen fest und beleuchtet dann die noch bestehenden Streitfragen. Er zeigt rechnerisch, dafs die „Fäden“ — ihre Existenz vorausgesetzt — überhaupt nur eine fast verschwindende Wirkung auszuüben imstande wären. Sodann stellt er richtig, dafs er bei den Schleim absondernden Arten stets zwischen der zurückfliefsenden Plasmaschicht und der relativ sehr viel gröfseren Gallertschicht unterschieden habe. Es sei daher unzulässig, von dieser ausgehend, auch auf die innere Schicht die Gallertnatur zu übertragen. Dafs in der Rhaphe Plasma ströme, könne er ja allerdings ebenso wenig beweisen, wie Herr Lauterborn die Gallertnatur, aber er habe für seine Annahme wohlerwogene Gründe, nämlich einmal das

Zurückfliefsen des Stromes, sodann aber die Thatsache, dafs auch festsitzende oder im Fadenverbande lebende Bacillariaceen vielfach eine Rhaphe besitzen, dafs also die Rhaphe nicht allein, vielleicht nicht einmal in erster Linie, die Ortsbewegung vermittelt, sondern noch eine andere wichtige Function ausüben mufs, als welche Herr Müller, wie schon bemerkt, die Athmung vermuthet.

Wie man aus vorstehender Darstellung ersieht, sind zwar unsere Kenntnisse über die Bewegung der Diatomeen noch nicht von jeder hypothetischen Grundlage befreit. Jedenfalls ist aber anzuerkennen, dafs die in dem letzten Decennium von Herrn Otto Müller und Herrn Robert Lauterborn veröffentlichten Arbeiten wesentlich zur Klärung dieser schwierigen Frage beigetragen haben.

A. W. Rücker: Neue Untersuchungen über den Erdmagnetismus. („Rede-Lecture", gehalten im Senat-Hause zu Cambridge. Nature 1897, Vol. LVII, p. 160 und 180.)

Der Erdmagnetismus bildete schon bei einer früheren Gelegenheit das Thema einer „Rede-Lecture". Vor 25 Jahren hielt Sir E. Sabine einen Vortrag über diesen Gegenstand, mit welchem sein Name für immer ehrenvoll verknüpft sein wird. Die Länge der seitdem verflossenen Zeit wird vielleicht das Zurückgreifen auf dasselbe Thema rechtfertigen, obschon zugegeben werden mufs, dafs jetzt, sowie damals das Studium der magnetischen Eigenschaften der Erde noch im ersten Stadium der Entwickelung sich befindet. Wohl sind beträchtliche Fortschritte gemacht in der Theorie über das Wesen des Magnetismus und seines Zusammenhanges mit der Elektricität; wenn wir aber versuchen, die Theorie zur Erklärung des wirklichen Verhaltens der Erde zu verwenden, dann treten dem Fortschritte sofort Schwierigkeiten entgegen, von denen viele bisher sich als unüberwindbar erwiesen haben. Wir haben keine wirkliche Kenntnifs davon, warum die Erde ein Magnet ist, noch wissen wir factisch, warum sein magnetischer Zustand sich stetig ändert, und wir sind daher gezwungen, lange Zeiten darauf zu verwenden, Thatsachen zu sammeln, die, obwohl ihre Zahl und Verworrenheit uns bedrücken, noch unzureichend sind, um einige der einfachsten Fragen zu beantworten, die ein Forscher, der zum erstenmale dem Gegenstande nahetritt, sicherlich stellen wird. Der Erdmagnetismus befindet sich in dieser Beziehung in demselben Stadium, wie die Astronomie während der Jahrhunderte, in denen die Daten angehäuft wurden, die Kepler und Newton verarbeitet haben. Wir haben eine Hand voll Thatsachen, aber wir haben noch nicht den theoretischen Faden gefunden, der sie zusammenbindet.

Und in einer Beziehung ist der Magnetiker weniger günstig gestellt als der Astronom. Die schnelle Wiederholung der hauptsächlichsten astronomischen Ereignisse machte es verhältnifsmäfsig leicht, die Gesetze zu entdecken, denen die Ereignisse unterliegen; aber wenn auch einige magnetische Erscheinungen ihren Verlauf in einem Tage, einem Jahre oder einer kurzen Reihe von Jahren beenden, wurde die gröfste aller Aenderungen, diejenige, welche den Magneten veranlafst, bald nach Osten, bald nach Westen vom geographischen Norden zu weisen, dreihundert Jahre studirt und ist noch nicht abgeschlossen. Es ist eine säculare Variation, deren Periode, wenn überhaupt eine bestimmte Periode existirt, durch Aeonen gemessen werden mufs, und Jahrhunderte werden noch vergehen, bevor der erste Kreislauf, den der Mensch verfolgt hat, beendet sein wird.

Trotz dieser Schwierigkeiten werden anhaltend Versuche gemacht, aus den verfügbaren Thatsachen einige bestimmtere Aufschlüsse zu gewinnen über die Ursachen des Erdmagnetismus, aus der Gegenwart die Zukunft vorherzusagen, den Zusammenhang zwischen dem magnetischen Zustande der Erde und der Constitution der Sonne oder der Erde zu entwerfen; und ich beabsichtige daher, Ihnen einige von den Theorien und Speculationen vorzutragen, welche jetzt die Aufmerksamkeit derer in Anspruch nehmen, die sich besonders für diesen Zweig der Wissenschaft interessiren.

Die grundlegende Thatsache, oder Reihe von Thatsachen, mit welcher wir unsere Untersuchung beginnen müssen, ist die Kenntnifs des magnetischen Zustandes der Erdoberfläche. Um diesen zu bestimmen, sind Beobachtungen durch viele verflossene Jahre an sehr verschiedenen Orten, zu Wasser und zu Lande, gemacht worden. Das allgemeine Ergebnifs ist Jedermann bekannt. Der Compafs weist annähernd nach Norden und Süden und neigt sich aus der Wagerechten nach den magnetischen Polen der Erde.

Die erste und einfachste Hypothese, die als rohe, annähernde Erklärung dieser Thatsache dienen kann, ist, dafs die Erde selbst gleichmäfsig magnetisirt ist, oder dafs in der Mitte der Erde ein kleiner, aber sehr kräftiger Magnet vorhanden ist, durch welchen der Compafs und die Inclinationsnadel gerichtet werden.

Wenn diese Vermuthung richtig wäre, wären wir gezwungen, anzunehmen, dafs die Axe des Magneten zur Erdaxe geneigt ist, denn die magnetischen und die geographischen Pole fallen nicht zusammen. Weiter würde folgen, dafs an den magnetischen Polen, wo die Inclinationsnadel senkrecht steht, die magnetische Kraft, welche die Stellung der Nadel bestimmt, die gröfste Intensität besitzt.

Aber hier läfst die einfache Hypothese im Stich. Die Vertheilung des Erdmagnetismus ist verwickelter, als dafs sie so erklärt werden könnte. Freilich giebt es zwei magnetische Pole, aber die Richtkraft ist nicht am gröfsten, wo die Nadel senkrecht steht. Im Gegentheil, es existiren auf jeder Halbkugel zwei andere Punkte, gewöhnlich die magnetischen Brennpunkte genannt, an denen die Kraft am gröfsten ist.

Somit kann offenbar das magnetische System der Erde besser dargestellt werden durch die Annahme, dafs in ihr zwei Magnete existiren, die zu einander

und zur geographischen Axe geneigt sind, dafs die Brennpunkte die Richtungen dieser Axen angeben, und dafs der magnetische Pol oder der Punkt, wo die Nadel senkrecht steht, durch ihre gemeinsame Wirkung bestimmt wird. Herr H. Wilde versuchte den magnetischen Zustand der Erde nachzuahmen durch eine doppelte Anordnung dieser Art, aber selbst dies war unzureichend. Er war gezwungen, sie zu ergänzen, indem er mit dünnen Eisenblechen diejenigen Theile der Kugel bedeckte, welche den Oceanen entsprechen, und mit dieser Modification glückte es ihm, ein vorzügliches magnetisches Modell der Erde herzustellen.

Für den Moment aber will ich nicht der hierdurch angeregten Untersuchungsrichtung folgen, sondern will nur die Aufmerksamkeit auf die Thatsache lenken, dafs trotz dieser Complicationen die mathematische Analyse uns die Mittel liefert, manche Fragen betreffs der magnetischen Constitution der Erde zu beantworten, ohne die Hülfe eines klaren Verstandesbildes von den Ursachen, von denen der magnetische Zustand herrührt. Ob ein oder mehrere unabhängige magnetische Systeme in der Erdkugel existiren, ob einige Theile stärker magnetisch sind als andere, das sind Punkte, über welche wir gegenwärtig nur wenig Aufschlufs besitzen, aber es giebt einige Thatsachen, aus denen wir Schlüsse ziehen können mit dem Bewufstsein, dafs die Grundlagen unserer Untersuchung sicher sind.

Magnetische Kräfte können nur hervorgebracht werden durch magnetisirte Materie oder durch elektrische Ströme, und diese können entweder in der Erdkugel existiren oder aufserhalb ihrer Oberfläche sein. Einige Ströme können aber sowohl innere als äufsere sein, in dem Sinne, dafs ihre Kreise theils durch die Gesteine, theils durch die Luft gehen und dafs sie an gewissen Punkten die Oberfläche durchsetzen von der Erde zur Luft, oder von der Luft zur Erde. Somit ist die erste wichtige Frage, welcher der Forscher gegenübersteht: Werden die Kräfte, welche auf den Compafs wirken, in oder aufserhalb der Erdkugel erzeugt? und wenn die magnetischen Kräfte zumtheil von elektrischen Strömen herrühren, sind alle diese Ströme ganz innere oder ganz äufsere, oder fliefsen einige von ihnen zumtheil innerhalb, zumtheil aufserhalb der Erde?

Bezüglich des ersten Punktes lieferte uns der grofse Mathematiker Gauss eine Methode, durch welche wir, wenn unsere Kenntnifs von dem magnetischen Zustande der Erdoberfläche hinreichend genau und umfangreich ist, die relativen Verhältnisse derjenigen Theile der Kraft bestimmen können, welche ganz von äufseren oder bezw. inneren Ursachen herrühren. Erst spät ist ein Versuch gemacht worden, zu entdecken, ob aufser diesen auch Ströme von der Erde zur Luft und von der Luft zur Erde existiren. Das Verdienst dieses Versuches gebührt dem Dr. A. Schmidt, welcher aus den neuesten und zuverlässigsten zur Verfügung stehenden Thatsachen den Schlufs ableitete, dafs etwa ein Vierzigstel der magnetischen Kraft von zur Erde vollständig äufseren Ursachen herrührt, und dafs ein etwas gröfserer Bruchtheil durch verticale Ströme hervorgebracht wird; der Ursprung der übrigen achtunddreifsig Vierzigstel mufs auf nur innere Ursachen zurückgeführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

A. Bethe: Das Nervensystem von Carcinus maenas. (Archiv für mikroskopische Anatomie. 1897, Bd. L, S. 460 u. 589.)

Derselbe: Vergleichende Untersuchungen über die Function des Centralnervensystems der Arthropoden. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVIII, S. 449.)

In der ersten der genannten Arbeiten giebt Verf. eine sorgfältige, ins einzelne gehende, durch Abbildungen unterstützte Darstellung von dem feineren Bau des Bauchmarkes sowie des Gehirns von Carcinus maenas. Er erläutert die verschiedenen Formen der in den beiden Hauptabschnitten des Centralnervensystems vorkommenden, nervösen Elemente, unter denen er motorische, sensible und commissurale unterscheidet, d. h. solche, welche in ihrem ganzen Verlaufe dem Bauchmark, dem Gehirn oder auch beiden Abschnitten des Nervensystems angehören und zur Verbindung einzelner Theile des Centralorgans dienen. Von der Oberseite des Gehirns treten drei Hauptnerven jederseits ab, der opticus, oculomotorius und tegumentarius, während von der Unterseite der antennarius I und II ihren Ursprung nehmen. Im opticus läfst sich theilweise Kreuzung der Nervenfasern nachweisen.

Verf. stellte nun eine Anzahl von Versuchen an, um die physiologische Bedeutung der verschiedenen Theile des Centralorgans festzustellen. Indem wir hier nur über die allgemeinen Ergebnisse derselben berichten, verweisen wir inbezug auf alle Einzelheiten, sowie auf die vom Verf. angewandte Technik, die Instrumente u. s. w. auf die Arbeit selbst.

Vorausgeschickt sei zunächst, dafs Verf. Bedenken trägt, die Ausdrücke: sehen, hören, empfinden u. s. w. auf niedere Thiere anzuwenden, da diese Begriffe ein psychisches Element einschliefsen, welches wir den niederen Thieren, auch den Arthropoden, nicht ohne weiteres zusprechen dürften. Verf. spricht daher nicht von „empfinden“, sondern von „recipiren“, bezeichnet die Sinnesorgane als „Recipienten“, und spricht im einzelnen von photo-, tango-, chemorecipiren u. s. f. Auf eine Discussion dieser Erwägungen kann an dieser Stelle ebensowenig eingegangen werden, wie auf die Frage, ob Verf. in diesen neuen Wortbildungen durchweg glücklich gewesen ist (tangorecipiren wäre wohl besser in tactorecipiren umzuwandeln, photorecipiren ist eine vox hybrida).

Verf. untersuchte zunächst die am normalen Thiere durch verschiedene Reize auszulösenden Reflexe. Mechanische Reizung des vorn am Carapax liegenden Gebietes des tegumentarius bewirkt schon bei schwächerer Reizung Bewegungen der ersten Antenne und des Auges, während erst stärkere Reizung

auch Bewegung der zweiten Antenne, noch stärkere die entsprechenden Bewegungen auf der gekreuzten Seite hervorruft. Aehnliches erfolgt bei Reizung der Antennen bezw. der Augen. Bemerkenswerth ist, dafs die Thiere auch auf Reizung der zweiten Antenne zunächst durch Bewegung der ersten Antenne reagiren. Bei Drehung des Körpers oder bei seitlicher Bewegung (auch beim Seitwärtskriechen) erfolgt compensatorische Bewegung der Augen. Als Fluchtreflex bezeichnet Verf. die Gewohnheit der Krebse, bei mechanischer oder anderer (etwa photischer) Reizung in der der Reizquelle entgegengesetzten Richtung zu fliehen, sowie bei Drehungen in dem der Drehungsrichtung entgegengesetzten Sinne auf der rotirenden Scheibe fortzulaufen. Interessant ist dabei die Beobachtung, dafs ein einseitig geblendeter Krebs bei einseitiger Reizung stets nach derselben Seite, nämlich nach der Seite des geblendeten Auges, flieht, auch wenn er dadurch direct dem Reize entgegen geht. Verf. schliefst daraus, dafs von einer wirklichen Perception des Bildes, wie bei unseren Augen, nicht die Rede sein könne, da sonst die Krebse in jedem Falle sich von der Reizquelle fortbewegen würden. Es sei das Verhalten derselben vielmehr dadurch zu erklären, dafs bei derartig geblendeten Thieren stets nur ein Auge, nämlich das normale, gereizt wird, und dafs dadurch reflectorisch die Bewegung nach der anderen Seite hin ausgelöst werde. Statt des Fluchtreflexes kann in einzelnen Fällen auch der „Aufbäumreflex“ eintreten, ein Erheben des Vorderkörpers bei Streckung der Beine und Erheben der Scheeren.

Der Krampfreflex, welcher das Thier veranlafst, alle Gliedmafsen starr von sich zu strecken, wobei sie gegen jede Berührung unempfindlich sind, tritt ein, wenn man das Thier über die Rückenfläche ergreift und aufhebt. Verf. sieht hierin einen Schutz gegen Angriffe gröfserer Thiere, welche den Krebs in dieser Stellung nicht verschlingen können. Bei weiblichen Thieren tritt anstelle desselben Beugung der Beine und Scheeren über dem Abdomen, der „Eierschutzreflex“, der aber auch bei Weibchen, die keine Eier tragen, beobachtet wird, während er bei Männchen nur selten und nie in so ausgeprägter Weise auftritt. Der Vertheidigungsreflex besteht im Zugreifen der gleichseitigen Scheeren bei Reizung eines Beines, beider Scheeren bei Reizung der Antennen, der Augen oder des Hinterleibes. Reflectorische Autotomie wird durch Festbinden je eines Beines jeder Körperseite, sowie durch Abschneiden eines Beines zwischen erstem und drittem Gliede ausgelöst. Beim Umdrehreflex auf den Rücken gelegter Thiere sind besonders die beiden letzten Beinpaare thätig. Reflectorisches Putzen gereizter Stellen wird häufig, spontanes Putzen weniger häufig beobachtet. — Im Gegensatz zu Nagel kam Verf. zu dem Ergebnifs, dafs die chemische Reizbarkeit bei Carcinus maenas eine ziemlich grofse, dafs auch die Reizschwelle für chemische Reize ziemlich niedrig sei. Auch geblendete Thiere verriethen durch Schlagen mit den Antennen, dafs sie die Gegenwart ins Wasser geworfener Fleischstücke bemerkten, und krochen dann auf dieselben zu und meist soweit über sie hinaus, bis die Fleischstücke unmittelbar hinter der hinteren — zum Eintritt des Athmungswassers dienenden — Oeffnung des Kiemenganges lagen, worauf sie dann mittels der zwischen den Beinen hindurch nach hinten greifenden Scheeren das Fleisch fafsten. Da die Thiere auch nach Entfernung der Antennen noch einer „Chemoreception“ fähig waren, so ergiebt sich, dafs diese nicht der alleinige Sitz des chemischen Sinnes sein können.

Nachdem sich Verf. auf diese Weise über die normale Reactionsfähigkeit seines Versuchsthieres überzeugt hatte, ging er dazu über, durch operative Eingriffe, Durchschneidungen u. s. w. an verschiedenen Stellen einzelne Theile des Centralnervensystems auszuschalten und auf diese Weise ihre physiologische Bedeutung zu ermitteln. Bei diesen Versuchen gelangte er zu Ergebnissen, die — namentlich inbezug auf die Bedeutung des Gehirns und der Unterschlundganglien — mehrfach von den Angaben früherer Autoren abwichen. Verf. hat daher Veranlassung genommen, seine Versuche noch auf einige andere Crustaceen sowie auf verschiedene Insecten auszudehnen und berichtet über die Resultate dieser weiteren Versuche in der zweiten der genannten Arbeiten. Die allgemeinen Ergebnisse der in beiden Arbeiten einzeln besprochenen Versuchsreihen sind die folgenden:

Das Gehirnganglion ist wesentlich ein reflexhemmendes Organ, welches aufserdem den Tonus der Körpermuskulatur beeinflufst. Die Einwirkung jeder Gehirnhälfte erstreckt sich auf die gleichen Körperseiten. Die Mundganglien sind bei keinem Arthropoden, soweit solche untersucht wurden, der Sitz für alle Bewegungscorrelationen, nur zeigen die Bewegungen nach Ausschaltung derselben eine gewisse Ungeschicklichkeit und Kraftlosigkeit. Pachytylus springt, Hydrophilus schwimmt und Apis fliegt nach Ausschaltung der Mundganglien, Squilla geht, aber der Umdrehreflex scheint zu fehlen, bei Astacus und Carcinus fällt auch der Gang fort, während Fütter-, Abwehr- und Putzbewegungen nach wie vor ausgeführt werden. Ueberhaupt scheint das Hinterthier wenig darunter zu leiden.

In jedem Thoracalganglion sind die Centra für die Beugung und Streckung, für die Abwehr- und Putzreflexe der Gliedmafsen des betreffenden Segmentes localisirt. Bei Astacus fallen nach Durchschneidung hinter dem ersten Brustganglion die Gang- und Fütterbewegungen fort, bei Hydrophilus sind die drei Ganglien gleichwerthig. Durchschneidung der Commissuren bringt ebensowenig wie Spaltung des Gehirns allgemeinere Lähmungserscheinungen hervor. Es scheint demnach, dafs die motorischen Elemente jeder Körperhälfte in den gleichseitigen Hälften der Ganglien liegen, oder wenigstens, dafs die motorische Nervenleitung keines Muskels eine totale Kreuzung in den Ganglien erfährt. Die Einflüsse, welche das Gehirn oder irgend ein weiter vorn ge-

legener Abschnitt des Centralnervensystems auf die weiter nach hinten gelegenen Theile ausübt, wurden durch das ganze Bauchmark einseitig fortgeleitet. Durchschneiden einer Schlundcommissur bewirkt das Ausbleiben localer Abwehr bei Reizung der betreffenden Körperhälfte. Ein Reiz mit Localzeichen wird also vom Gehirn aus nur durch die Schlundcommissur der gereizten Seite übertragen. Dagegen ist die Quercommissur des Gehirns imstande, bei stärkerer Reizung Reize ohne Localzeichen auf die Längscommissur der anderen Seite zu übertragen. Im Bereiche des Bauchmarkes sind die Quercommissuren jedes einzelnen Ganglions der einzige Weg, auf dem ein Reiz mit Localzeichen von einer Seite auf die andere übertragen werden kann.

Von Interesse ist noch ein Versuch des Verfassers, der zu beweisen scheint, dafs ein Neuron nach Fortnahme der zugehörigen Ganglienzellen noch einige Zeit in anscheinend unveränderter Weise zu functioniren vermag. Verf. isolirte die Neuropila antennarii secundi im Zusammenhange mit dem antennarius und räumte alle ansitzenden Ganglienzellen fort, ohne dafs während der allernächsten Zeit die Function anscheinend gestört war. Allerdings dauerte dieser Zustand nur kurze Zeit an. Zur dauernden Functionsfähigkeit ist demnach die Verbindung des Neurons mit dem Ganglion nothwendig. Verf. ist daher geneigt, den Ganglienzellen eine nutritive Bedeutung zuzusprechen. R. v. Hanstein.

Die totale Sonnenfinsternifs vom 22. Januar 1898.

Die erste Post aus Indien nach der totalen Finsternifs ist in England angelangt und brachte eine Reihe von Einzelheiten über die Beobachtungen derselben, welche eine Ergänzung der ersten telegraphischen Nachrichten (Rdsch. 1898, XIII, 85) gestatten. Der „Nature“ vom 17. Februar entnehmen wir hierüber das nachstehende.

Der Bericht enthält zunächst eine volle Anerkennung der Förderung und der Hülfe, welche den Expeditionen zutheil geworden von der indischen Regierung und ganz besonders von den Offizieren und Mannschaften des Schiffes „Melpomene“, welche sich nach mehrtägiger Uebung mit grofsem Erfolge an den Beobachtungen betheiligten. Sodann wird über die erreichten Resultate angeführt, dafs in Viziadurg mittels zweier prismatischer Kammern gegen 60 Spectra photographirt worden sind; von diesen sind 40 auf 4 Platten vertheilt, auf denen sie sich Zoll auf Zoll und Secunde auf Secunde beim Beginn und am Ende der totalen Phase folgen. Auf jeder Platte ist somit die Geschichte der sichtbaren Sonnenatmosphäre für zehn Secunden fixirt. Die Längen der Bogen lassen erkennen, wie die verschiedenen chemischen Stoffe vertheilt sind, und ihre Lage, welches diese Constituenten sind. Auf einigen wurde annähernd geschätzt, dafs man es mit 1000 Linien zu thun hat, so dafs viele Monate sorgfältiger Messungen nothwendig sein werden, bevor der gemachte Fortschritt im einzelnen festgelegt sein wird. Auch mehrere schöne Coronabilder wurden mit den beiden prismatischen Kammern erhalten. Dafs ein sichtbarer Zusammenhang zwischen den Bestandtheilen der Corona und der Chromosphäre fehlt, ist ebenfalls bewiesen worden. Die Schärfe einiger Platten ist so grofs, dafs die Anfänge der Strahlen in den Coronaringen abgebildet sind, während die Protuberanzen und die Chromosphärenringe von ihnen ganz unabhängig erscheinen. Dasselbe ergab die teleskopische Beobachtung der Coronastructur mit einem $3^3/_4$ zölligen Cookeschen Fernrohr. Die Protuberanzen erschienen völlig losgelöst von der neben ihnen liegenden Coronastructur und ihre Helligkeit wurde in der Nähe der Protuberanzen nicht vermehrt. Das Spectrum des „Aufblitzens“ [der sogenannten umkehrenden Schicht] wurde beim Beginn und am Ende der Totalität photographirt; eine von diesen Photographien zeigt fast noch einmal so viel Linien, als in Novaja Semlja 1896 photographirt worden sind.

In Sahdol waren die Beobachtungen vollkommen erfolgreich. Der Astronomer Royal exponirte 7 grofse Platten während der Totalität und weiterre 24 während der partiellen Phasen. Seine Photographien zeigen Sonnenbilder von 4 Zoll Durchmesser. Herr Turner nahm 12 Bilder während der Totalität und 2 Platten in polarisirtem Lichte auf. Alle Photographien erwiesen sich beim Entwickeln vollkommen gelungen. Herr Mitchie-Smith erhielt 7 gute Photographien mit einem 40füfsigen Fernrohr, und Herr Moos photographirte das Coronaspectrum. Aufserdem wurden von geschickten Zeichnern Bilder der Corona während der Totalität angefertigt.

In Wardhaganj wurden 12 Photographien der Corona und 24 Photographien des Spectrums gewonnen, die alle beim Entwickeln sehr gut waren. Herrn Hills Coronaspectra sind ausgezeichnet; er erhielt auch eine Reihe von Expositionen für das „Aufblitzen“ am Anfange und Ende der Totalität, so dafs man die ganze Aenderung des Spectrums des Sonnenrandes verfolgen kann vom Sonnenspectrum durch das „Aufblitzen“ zur Protuberanz. Herr Newall fand das Coronaspectrum in ein Viertel Durchmesser vom Sonnenrande zu schwach für die Bestimmung der Geschwindigkeit in der Gesichtslinie; er beobachtete sehr starke Polarisation der Corona und sah den grünen Coronaring mit dem Gitterspectroskop.

In Jeur waren eine ganze Reihe von Expeditionen nahe bei einander stationirt; die indische unter Naegamvala, die amerikanische unter Campbell, die japanische unter Taero und die von C. Bruckhalter. Alle haben erfolgreich beobachtet. 30 gute Spectrumphotographien, unter denen 15 ausgezeichnet sind, hat Herr Naegamvala erhalten und fast ebenso viele Herr Campbell. Das Spectrum des „Aufblitzens“ wurde auf 3 Platten erfafst und auf einem Spectrum beträgt die Länge von der Linie D_3 bis H acht Zoll. Herr Apte hat wichtige Beobachtungen über die Sichtbarkeit der Planeten während des Phänomens gemacht, was für die Bestimmung der Coronahelligkeit werthvoll sein wird. — In Talni und in Gogra wurden gleichfalls werthvolle Photographien der Corona und des Spectrums des „Aufblitzens“ erhalten.

Aus dem Berichte des Herrn J. Eliot über die meteorologischen Beobachtungen ist zu entnehmen, dafs die Erscheinungen nicht so auffallend waren, als erwartet wurde. Der Barograph zeigte keinen Einfluss der Finsternifs. Die Temperatur war nach den Angaben von sechs verificirten Thermometern und eines Thermographen bis 11 h regelmäfsig gestiegen, dann sank sie plötzlich um 5° F. (2,77° C.) und blieb constant einige Zeit nach der Totalität. Einen bedeutenden Einfluss der Finsternifs zeigte nur das Sonnenstrahlungs-Thermometer. Es stieg regelmäfsig von Sonnenaufgang bis etwa 5 Minuten nach Beginn der Verfinsterung (d. i. 11 h 15 m a. m.), wo es 144° F. (79,9° C.) zeigte; dann fiel es anhaltend und mit zunehmender Geschwindigkeit bis zum Ende der Totalität, wo es 81,5° F. (22,97° C.) — die Temperatur der Luft — zeigte. Während des letzten Abschnittes dieser Phase fiel es um 4° in 5 Minuten.

E. Dorn: Ueber die erwärmende Wirkung der Röntgenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 160.)

Obwohl Röntgen selbst schon in seiner ersten Mittheilung wegen der fluorescirenden Wirkung der von

ihm entdeckten X-Strahlen auch eine wärmende Wirkung derselben vermuthete, war eine solche weder von ihm noch von anderen Beobachtern nachgewiesen worden. Herrn Dorn ist es zuerst gelungen, eine solche Wirkung der Röntgenstrahlen zu erkennen und sogar ihre Energie in absolutem Mafse zu schätzen. Er war auf diese Versuche gekommen, als er die durch Röntgenstrahlen entladene Elektricitätsmenge gemessen hatte und sich im Anschlufs daran die Frage vorlegte, welcher Bruchtheil der durchstrahlten Luft in Ionen gespalten sein müfste, um von der fortgeleiteten Elektricitätsmenge Rechenschaft zu geben. Hierbei fand er diesen Bruchtheil für Luft etwa $= 5.10^{-12}$, also eine Volumvergröfserung, die wegen ihrer Kleinheit nicht wahrgenommen werden konnte.

Bei der Prüfung dieser Folgerung hatte er zwei nahe gleich weite Glasröhren beiderseits mit Aluminiumblechen verschlossen und sie mit den beiden Schenkeln einer Töplerschen Drucklibelle (vergl. Rdsch. 1888, III, 284) verbunden. Wurde eine Röhre von Röntgenstrahlen durchsetzt, während die andere beschirmt war, so traten in der That nur minimale Bewegungen auf. Als aber die Röhre geeignete Metallblätter (s. u.) enthielt, so erfolgte eine unzweideutige Ausdehnung der Luft, welche nur der Wärmewirkung der absorbirten Röntgenstrahlen zugeschrieben werden konnte. Parallelversuche, bei denen dieselben Metallblätter in derselben Röhre in wenig veränderter Anordnung von einem elektrischen Strome durchflossen wurden, ermöglichten dann eine Bestimmung der Wärmemenge.

Da man die Wirkung der Röntgenröhren nicht genau definiren kann, giebt der Verf. eine eingehende Beschreibung der zu den Versuchen benutzten Röhre; ferner wird die Drucklibelle geschildert und der Werth ihrer Scalentheile ermittelt, worauf zunächst die Versuchsreihe ohne Metallblätter beschrieben wird; die relative Volumänderung infolge der Durchstrahlung erreichte nicht $0{,}3.10^{-6}$ und die ihr entsprechende Temperaturerhöhung nicht 10^{-4} Grad. Sodann wurden zur Absorption der Wärme sieben, den Querschnitt fast ganz ausfüllende Scheiben von Platinfolie in gleichen Abständen in das von den Röntgenstrahlen durchsetzte Hauptgefäfs gebracht, und als diese eine deutliche Temperaturerhöhung erkennen liefsen, wurden noch andere Versuche mit einem einfachen Platinblech, mit einem achtfach zickzackförmig gefalteten Palladiumblechstreifen, mit sieben Stanniolstreifen und mit sieben Aluminiumscheiben ausgeführt. Das in einer Tabelle zusammengestellte Ergebnifs dieser Messungen zeigte, dafs — abgesehen von dem nur unmerklich absorbirenden Aluminium — sämmtliche Einlagen eine unverkennbare Temperaturerhöhung durch die Röntgenstrahlen bewirkten.

Die am Schlusse einer, 30 Secunden dauernden Wirkung der Röntgenstrahlen beobachtete Temperaturerhöhung und der Wasserwerth der Einlagen wie der enthaltenen Luft gaben die nach dieser Einwirkung zurückgehaltene Wärmemenge, welche unter sonst gleichen Umständen der Absorption der Röntgenstrahlen parallel war; sie war am gröfsten beim Platin, am kleinsten beim Stanniol. Zur Ermittelung der gesammten, absorbirten Energie der Röntgenstrahlen wurden die gleichen Metallscheiben in den gleichen Gefäfsen metallisch mit einander verbunden und ein Strom von passender Stärke durchgeleitet, bis man eine gleiche Erwärmung wie durch die Röntgenstrahlen erzielte. Die hierbei gefundene Energie betrug für zwei Versuche 0,30 bezw. 0,18 mg-Cal., dieser Werth mufs noch etwas vermehrt werden wegen der unvermeidlichen Energieverluste; mit der Energie der Kathodenstrahlen verglichen, ist aber die der Röntgenstrahlen aufserordentlich gering.

Adolf Heydweiller: Zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 58.)

Den zahlreichen Messungen der inneren Reibung von Flüssigkeiten und Gasen gegenüber waren entsprechende Messungen über die innere Reibung fester Körper erst zweimal, nämlich von Barus (Rdsch. 1890, V, 293) und von Voigt ausgeführt worden; aber in beiden Fällen waren directe Vergleichungen mit der Reibung derselben Körper im flüssigen Zustande nicht ausführbar. Herr Heydweiller hat nun einen Versuch anstellen können, welcher eine derartige Vergleichung zuliefs, da er gewisse feste, organische Verbindungen kennen gelernt, welche in der Nähe ihres Schmelzpunktes eine solche Plasticität besitzen, dafs man ihre innere Reibung direct nach der sogenannten Transspirationsmethode bestimmen kann. Freilich war die Genauigkeit der endgültigen Versuche so gering, dafs die Werthe leicht um 20 bis 30 Proc. oder auch mehr fehlerhaft sein können; die Messungen haben daher nur den Charakter einer vorläufigen Orientirung, geben aber gleichwohl ein zutreffendes Bild der enormen Aenderung, welche die innere Reibung beim Erstarren erfährt, und des fast beispiellos grofsen Temperatureinflusses auf diese Eigenschaft der festen Körper.

Der Versuch wurde an Menthol ausgeführt, das bei 41,4° erstarrt. Das feste Menthol wurde bei den Temperaturen 38,7° bis 14,9°, das flüssige bei den Tempeturen 56,9° bis 34,9° durch ein 0,3 cm weites Glasrohr gepreſst und aus den Ausflufszeiten die innere Reibung berechnet. Es ergab sich, dafs für den festen Aggregatzustand, ebenso wie für den flüssigen, eine nahezu lineare Abhängigkeit zwischen dem Logarithmus der inneren Reibung, log η, und der Temperatur, sogar mit noch gröfserer Annäherung als bei letzterem existirt, aber mit erheblich stärkerem Gefälle. Die relative Aenderung von η auf 1° Temperaturerhöhung betrug für das feste Menthol etwa 20 Proc., eine Gröfse, welche keine zweite Eigenschaft der festen Körper aufweist. Beim Erstarren nahm die innere Reibung des Menthols etwa im Verhältnifs von $1 : 10^{11}$ zu.

Ph. A. Guye und Frl. E. Aston: Einfluſs der Temperatur auf das Drehungsvermögen der Flüssigkeiten. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 819.)

Durch eine umfassende Reihe von Messungen hatten die Verff. gefunden, dafs man gegenwärtig gegen 50 active (die Polarisationsebene des Lichtes drehende) Flüssigkeiten kennt, deren Drehungsvermögen mit Steigerung der Temperatur zunimmt. Vergleicht man nun hiermit die Ergebnisse früherer Versuche über das Drehungsvermögen der Dämpfe, so kann man folgende Sätze als sicher aufstellen: 1) Innerhalb der Grenzen der bisherigen Erfahrungen nimmt allgemein das specifische Drehungsvermögen einer activen Flüssigkeit fortschreitend zu bei Temperatursteigerung, ohne dafs eine plötzliche Aenderung eintritt, wenn die Masse vom flüssigen in den dampfförmigen Zustand übergeht. 2) Das Drehungsvermögen einer activen Flüssigkeit scheint sich nicht einer Grenze zu nähern, wenn man die Flüssigkeit immer höheren Temperaturen aussetzt.

Diese mit älteren Beobachtungen übereinstimmenden Schlüsse erfahren jedoch mehrere Ausnahmen, welche von den Verff. einer etwas eingehenderen Studie unterzogen wurden. Den interessantesten, bisher untersuchten Fall scheint der Amylalkohol zu bieten, dessen Rotationsvermögen bei steigender Temperatur abnimmt, um dann in der Nähe des Siedepunktes wachsende Werthe zu geben, die noch übertroffen werden, wenn der Körper sich im Dampfzustande befindet. (Eine Probe hatte bei 16° C. das Drehungsvermögen —4,55°, bei 88° C. —4,20° und bei 108° C. —4,51°; bei einer anderen Probe war die Drehung bei 16° C. —4,52°, bei 76° C. —4,12°, bei

99° C. — 4,10° und zwischen 148° und 176° C., im Dampfzustande, — 5,4°.)

Diese Abweichung von der obigen Regel ist jedoch nach der Auffassung der Verff. nur eine scheinbare und läfst sich durch folgende Thatsachen leicht erklären: Nach seiner Dampfdichte besteht der dampfförmige Amylalkohol im wesentlichen aus einfachen Molekeln $C_5H_{12}O$; hingegen wird nach den Messungen der Capillarerhebung durch Ramsay und Shields der flüssige Amylalkohol aus einem Gemisch einfacher Molekeln $C_5H_{12}O$ und complicirter Molekeln $(C_5H_{12}O)_n$ gebildet, und die Menge der letzteren nimmt ab, wenn die Temperatur steigt. Macht man nun die Annahme, dafs die einfachen Molekeln ein absolut stärkeres Drehungsvermögen als die complicirten Molecüle besitzen, so lassen sich die obigen Beobachtungen, wie folgt, erklären: Im flüssigen Zustande und bei niedrigen Temperaturen ist das Zerfallen der polymeren Molekeln, die Depolymerisation, schwach, das Drehungsvermögen nimmt ab; so wie man aber sich dem Siedepunkte nähert, nimmt die Depolymerisation schnell zu, um im Dampfzustande eine vollständige zu werden, das Drehungsvermögen nimmt zu.

Eine Consequenz dieser Deutung wäre, dafs alles, was das Zerfallen complicirter Molekeln veranlafst, auch das Drehungsvermögen steigern müsse, während alles, was die Polymerisirung befördert, die umgekehrte Wirkung hervorbringen müfste. Dies hat nun der Versuch bestätigt. Wenn man nämlich Amylalkohol in Wasser löst, so depolymerisirt er sich, und sein Drehungsvermögen in wässeriger Lösung bei 18° C. war in der That nahe gleich dem des dampfförmigen Alkohols, — 5,1°. Bei Lösung des Amylalkohols in Benzol hingegen polymerisirt er sich deutlich, wie durch kryoskopische Versuche dargethan wurde, und sein Drehungsvermögen war bei 18° C. — 4,09° in den concentrirten Lösungen. —

Zur Stütze der vorgetragenen Auffassung führte Herr Berthelot im Anschlufs an die Mittheilung von Guye und Aston an, dafs auch er Erfahrungen über das Drehungsvermögen von primären und polymeren Kohlenwasserstoffen besitze, welche auf eine gleiche Erklärung hinweisen. So hat z. B. das Isoterpen, $C_{10}H_{16}$, ein Drehungsvermögen — 10°, während das Metaterpen, $C_{20}H_{32}$, ein Drehungsvermögen — 3,3° ergeben. Eine ähnliche Beziehung besteht zwischen Styrol und Metastyrol, ersteres hat ein Drehungsvermögen von — 3,4°, letzteres von 2,2°.

Max v. Frey: Beiträge zur Sinnesphysiologie der Haut. (Berichte über die Verhandlungen der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften. 1897, S. 462.)

Die auf mechanische Einwirkungen reagirenden Druckpunkte der Haut werden, wie Herr v. Frey früher nachgewiesen (Rdsch. 1895, X, 14), nur erregt, wenn die mechanischen Reize eine Deformation der Haut veranlassen. Da nun jede Deformation den natürlichen Gewebedruck entweder steigern oder vermindern, d. h. entweder als Druck oder als Zug wirken kann, legte sich Verf. die Frage vor, ob durch Zugreize dieselben Punkte, welche auf Druck reagiren, die „Druckpunkte", erregt werden, oder andere bisher nicht bekannte, sensible Organe der Haut.

Die Versuche, an denen Herr Gaylord P. Clark sich betheiligte, wurden mittels Strohhalmen und Korken, deren Querschnitt von 0,3 bis 50 mm² variirte, in der Weise angestellt, dafs eine Endfläche der Hebelvorrichtung mit Fischleim oder Collodium auf der Haut festgeklebt war und auf dieser, je nachdem die Belastung auf der einen oder der anderen Seite der Hebelaxe erfolgte, einen Druck oder einen Zug ausübte. Unter Anwendung der kleinsten Reizflächen liefs sich leicht nachweisen, dafs die für den Druck empfindlichsten Punkte der Haut es auch für Zug sind, während zwischen diesen Punkten für den Zug ebenso stärkere Reize erforderlich waren, um eine Empfindung auszulösen, wie für Druck. Auch die Schwellen waren an gegebenen Hautstellen für den Zug ungefähr gleich hoch wie für den Druck, und in gleicher Weise war der Werth der Zugschwelle von der Geschwindigkeit der Deformation und von der Gröfse der deformirten Stelle abhängig, wie derjenige der Druckschwelle. Hieraus folgt, „dafs es bei Druck- wie Zugreizen dieselben Organe sind, welche in Thätigkeit gerathen"; es wird sich daher empfehlen, statt wie bisher von „Druckpunkten", allgemeiner von „Tastpunkten" der Haut zu reden.

Weiter ergaben die Versuche mit den kleinsten Flächen an Stellen, welche die Reizung einzelner Tastpunkte möglich machten, das Resultat, dafs Druck und Zug überhaupt nicht unterschieden werden konnten, und zwar bei allen Reizstärken, bei denen noch eine Localisation möglich ist, auch für solche, welche die Schmerzgrenze erreichen. Vergleicht man hiermit die relative Sicherheit, mit welcher bei grofsflächigen Reizen Druck und Zug unterschieden werden, so kommt man zu dem Schlufs, dafs für den einzelnen Tastpunkt die Erregung durch gleichstarke Drucke und Zugreize identisch ist, und dafs nur durch die Ausbreitung der Erregung auf eine Anzahl von Sinnespunkten die Richtung der Deformation erkannt werden kann.

Dieses experimentell festgestellte Ergebnifs machte die weitere Untersuchung nothwendig, ob bei den grofsflächigen Reizungen die Unterscheidung von Druck und Zug unter allen Umständen möglich sei; unabhängig von der Dauer und Stärke der Reize. Wurden Flächen von 10 bis 50 mm² Ausdehnung momentan mittels eines den Hebel treffenden, fallenden Gewichtes gereizt, so konnte trotz starker Empfindung ihre Richtung nicht erkannt werden. Erst Dauerreize machten die Unterscheidung zwischen Druck und Zug möglich; aber hierzu waren bestimmte Stärken der Reizung erforderlich, da Schwellenwerthe und denselben nahestehende Reize selbst bei längerer Dauer eine Erkennung der Richtung der Deformation nicht möglich machten. Die Erkennbarkeit der Deformationsrichtung grofsflächiger Reize ist daher nicht nur von ihrer Dauer, sondern auch von ihrer Stärke abhängig, was zu dem Schlusse berechtigt, dafs die Tastempfindung an sich keine Bestimmung über die Richtung der erregenden Deformation enthält, dafs vielmehr ein Urtheil hierüber erst durch Verarbeitung und Vergleichung einer Anzahl von Empfindungselementen gewonnen wird.

Für diese Auffassung spricht schliefslich auch der Umstand, dafs, wenn man den grofsflächigen Reiz von eben merklichen zu gröfseren Stärken steigert, die Fähigkeit zur Unterscheidung der Deformationsrichtung nicht mit einem Schlage auftritt, sondern durch eine Zwischenzeit von immer zunehmender Sicherheit hindurchgeht.

W. Flemming: Ueber die Chromosomenzahl beim Menschen. (Anatomischer Anzeiger. 1897, Bd. XIV, S. 171.)

Auffallender Weise ist es bisher noch nie gelungen, die Zahl der Kernschleifen (Chromosomen) in den Theilungsfiguren der Zellkerne des menschlichen Körpers mit Sicherheit festzustellen, doch ist dieser Punkt nach verschiedener Hinsicht von Wichtigkeit und allgemeinerem Interesse. Hansemann, ein Beobachter, welcher seine Aufmerksamkeit ganz besonders auf diesen Punkt richtete, schätzte die Zahl der Chromosomen in einem Falle auf 18, in anderen Fällen auf 24 und 40, während v. Bardeleben bei den Samenbildungszellen des Menschen 16 und 8 Cromosomen zählte. Der Verf. beobachtete gut erhaltene Kerntheilungsfiguren, in denen sich die Chromosomen zählen liefsen, im Corneaepithel des menschlichen Auges. Herr Flemming glaubte mit ziemlicher Sicherheit 24 Chromosomen festzustellen, jedenfalls waren es mehr als 22 und weniger als 28 Kernschleifen. Wer die Chromosomen in Kerntheilungsfiguren gezählt hat, weifs,

wie schwer es hält, in dieser Beziehung vollkommene Sicherheit zu erlangen, zumal wenn die Zahl wie beim Menschen eine gröfsere ist. Da die von Herrn Flemming festgestellte Chromosomenzahl mit der von v. Bardeleben bei der Ausbildung der männlichen Genitalzellen gefundenen so schlecht übereinstimmt, so dachte Verf. zunächt daran, ob es sich wohl um eine Vermehrung der Kernschleifen infolge eines krankhaften Zustandes des betreffenden Organs, um eine sogenannte pathologische Hyperchromatose handeln möge. Obwohl nun zwar das betreffende Auge pathologisch verändert und infolgedessen herausgenommen war, zeigte sich doch der Bulbus und speciell die Cornea in keiner Weise von der Erkrankung in Mitleidenschaft gezogen, so dafs man die betreffenden Verhältnisse als normale ansehen darf. Man wird also nach den Beobachtungen Herrn Flemmings die Zahl der Chromosomen im menschlichen Körper auf ungefähr 24 schätzen dürfen, bezüglich der Chromosomenzahl bei der Spermatogenese bezw. über die Verhältnisse bei den Samenbildungszellen müssen die bald in Aussicht stehenden Untersuchungen v. Bardelebens abgewartet werden. Bezüglich der Vergleiche, welche der Verf. im Hinblick auf die Chromosomenzahl anderer Säugethiere angestellt, sei auf den Originalartikel verwiesen. K.

Max Schlosser: Literaturbericht für Zoologie in Beziehung zur Anthropologie, mit Einschlufs der lebenden und fossilen Säugethiere. (Archiv für Anthropologie. 1897, Bd. XXIV, S. 101.)

Seit einer Reihe von Jahren giebt der Verf. alljährlich diesen Literaturbericht über das im Titel genannte Gebiet heraus. Der diesmalige enthält die Literatur für die Jahre 1893 und 1894. Es ist das allerdings mehr verspätet, als wünschenswerth wäre. Trotzdem aber haben und behalten diese Berichte ihren bleibenden Werth. Sie beginnen mit den Arbeiten über Menschen- und Säugethierreste aus dem Diluvium und der prähistorischen Zeit. Dann folgen die Arbeiten über Säugethiere aus dem Quartär ohne nähere Beziehung zum prähistorischen Menschen. Darauf die über Säuger aus dem Tertiär und der mesozoischen Zeit. Den Schlufs machen dann Arbeiten, welche zum Gegenstande haben die lebenden Säuger, sowie die Verbreitung, Systematik und Stammesgeschichte des Säugethierstammes. Bei dieser Anordnung des Stoffes giebt der durch seine Arbeiten und Studien in dem Gebiete der fossilen Säuger seit langen Jahren heimische Verf. dem Leser, welcher sich für dieses Gebiet interessirt, einen ganz vorzüglichen, kritisch gehaltenen Ueberblick über dasselbe. Branco.

A. Cieslar: Ueber den Ligningehalt einiger Nadelhölzer. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. 1897, Heft XXIII.)

Die Wandung der Holzzellen ist zur Zeit der Entstehung aus dem Cambiumring in der Hauptsache aus Cellulose zusammengesetzt; sehr bald jedoch erfährt sie stoffliche Veränderungen, die man unter dem Begriffe der Verholzung zusammenfafst. Die Stoffe, welche die Verholzung bewirken, werden mit dem Sammelnamen Lignin bezeichnet. Ueber die Art der Umwandlung sind die Ansichten getheilt. Einige erklären die Verholzung durch moleculare Einlagerung inkrustirender Stoffe, andere nehmen eine chemische Veränderung der Cellulose an.

Da die Kenntnifs des Ligningehaltes des Holzes nicht nur wissenschaftliche, sondern auch praktische Bedeutung hat, so hatte der inzwischen verstorbene R. Benedikt beim österreichischen Ackerbauministerium die Vornahme einer Reihe von Ligninbestimmungen angeregt. Dieser Anregung wurde Folge gegeben, und im Herbst 1891 konnten die von Herrn Cieslar geleiteten Untersuchungen begonnen werden. Die Auswahl der Stämme (Fichten, Weifstannen, Schwarzföhren, Zirbelkiefern) geschah nach besonderen Gesichtspunkten, in denen wirthschaftliche und wissenschaftliche Momente zum Ausdruck gelangten. Die Holzproben wurden zuerst auf specifisches Trockengewicht, Jahrringbreite, Zuwachs und Spätholzgehalt untersucht und darauf analysirt. Die ersten Analysen wurden von Benedikt im Verein mit Herrn M. Bamberger, die späteren von Herrn E. Hoppe ausgeführt. Hierbei wurde das folgende Verfahren (Zeiselsche Methoxyl-Bestimmungsmethode) benutzt: Das Holz wird mit Jodwasserstoffsäure und Essigsäureanhydrid gekocht. Das sich bildende Methyljodid wird in einem Kugelapparate gereinigt und in einer weingeisthaltigen Silbernitratlösung aufgefangen. Es bildet sich ein weifser Niederschlag von Silberjodid-Silbernitrat. Aus diesem Doppelsalze wird nach Entfernung des Alkohols Silberjodid aus warmer, wässeriger Lösung quantitativ abgeschieden. Aus der gewonnenen Menge des Jodsilbers läfst sich die Menge des Methyls berechnen, das durch die Jodwasserstoffsäure gebildet worden war. Diese Methylmenge, in Zehntelprocenten ausgedrückt, nennt Benedikt die Methylzahl. Reine Cellulose liefert kein Methyljodid; auch Harze und Gerbstoffe, wie sie in den besonders ligninreichen und deshalb auch hohe Methylzahlen liefernden Kernhölzern vorkommen, haben auf die Gröfse der Methylzahlen keinen Einfluss. Dagegen gelangen durch die Methylzahl Holzgummi, dann in geringerem Mafse Vanillin und Coniferin als ständige Begleiter verholzter, vegetabilischer Zellwandungen, vor allem aber das Lignin zum Ausdruck.

Aus den von Herrn Cieslar ausführlich mitgetheilten Untersuchungsergebnissen sind hauptsächlich folgende Schlüsse abzuleiten.

Die Schwankungen des Ligningehaltes innerhalb der einzelnen Nadelholzspecies sind gröfser als die Unterschiede in den Ligningehalten verschiedener Coniferenhölzer. Von den untersuchten Splinthölzern erwies sich das der Schwarzföhre als das ligninärmste, das der Weifstanne als das ligninreichste; Fichte und Zirbelkiefer reagiren innerhalb dieser Grenzen, aber näher der Tanne. Die Fichte weist im Optimum ihres natürlichen Vorkommens gröfsere Ligningehalte auf als in milden, aufserhalb des natürlichen Vorkommens liegenden Standorten. Auch an der oberen Grenze des baumförmigen Vorkommens scheint die Fichte ligninärmeres Holz zu erzeugen. Das Kernholz, wie überhaupt älteres Holz, ist ligninreicher als Splintholz oder überhaupt jüngeres Holz aus derselben Stammhöhe. Eine Bereicherung an den durch die Methylzahl zum Ausdrucke gebrachten, die Verholzung bewirkenden Wandungssubstanzen erfolgt auch nach dem Zeitpunkte des Aufbaues des Holzes, so lange dieses noch durch lebendes Markstrahlenparenchym mit dem Cambiummantel in Verbindung steht. In gleichem Holzvolumen ist der Ligningehalt bei der Fichte, Weifstanne und Schwarzföhre in der Regel an der Stammbasis gröfser als in zwei Drittel Stammhöhe. Der Ligningehalt wird von der Gröfse des Spät-(Sommer-)Holzantheiles insofern beeinflusst, als im grofsen Ganzen innerhalb eines Stammes das Holz mit gröfserem Spätholzantheile auch einen höheren Ligningehalt aufweist. Rasch erwachsenes Holz der Fichte und Weifstanne enthält in gleichem Volumen geringere Ligninmengen als langsam erwachsenes. Gute Ernährung des Baumes und günstige Beleuchtungsverhältnisse, welche die Markstrahlen-Parenchym-Zellmasse des Holzes erhöhen, sind auch der Ligninerzeugung förderlich. Die schlechte Ernährung nur schwach bekrönter Stämme äufsert sich sowohl in der geringen Markstrahlen-Parenchymmasse als auch darin, dafs der Ligningehalt mit dem specifischen Trockengewichte, beziehungsweise auch mit dem bedeutenden Spätholzantheile nicht gleichen Schritt zu halten vermag. Zwischen

dem Ligningehalte und den technischen Eigenschaften der Hölzer scheinen Beziehungen zu bestehen, auch insofern, als der Baum das ligninreichere Holz gerade dort ablagert, wo die mechanische Inanspruchnahme am Schaft am gröfsten ist. F. M.

Dassonville: Einwirkung der Mineralsalze auf die Form und Structur der Lupine. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 794.)

Verf. hat die Wirkung der Mineralsalze auf das Wachsthum der Lupine untersucht, indem er Samen theils in destillirtem Wasser, theils in Knopscher Nährlösung keimen liefs. Er erhielt dabei folgende Ergebnisse.

Die Gegenwart der im Wasser gelösten Salze vermehrt die Zahl und den Durchmesser der Gefäfse und verzögert ihre Verholzung in allen Organen der Lupine. Sie bewirkt die Bildung eines geschlossenen Holzringes sowohl im Stamm wie in der Wurzel, während im destillirten Wasser die Gefäfse in isolirten Bündeln gruppirt sind. Ferner vermehrt sie die Zahl der Pericykelfasern, verzögert aber die Verdickung ihrer Wände und vertheilt sie in regelmäfsiger Weise. Sie vermindert die Verholzung der Endodermis der Wurzel und läfst die Zellen dieser Schicht eine beträchtlichere Entwickelung nehmen. Endlich bewirkt sie eine Vergröfserung der Zellen der Rinde und des Markes. F. M.

Literarisches.

Ch. Sturm: Lehrbuch der Analysis (Cours d'Analyse). Uebersetzt von Dr. Theodor Grofs. Erster Band. X u. 360 S. gr. 8°. (Berlin 1897. Fischers technologischer Verlag, M. Krayn.)

Die nach Vorlesungsheften und nach eigenhändigen Notizen Sturms von Prouhet verfafste Bearbeitung des Cours d'analyse de l'École Polytechnique erschien 1857 nach dem Tode Sturms (gest. 18. December 1855), hatte sich aber gleich nach der Veröffentlichung eines allgemeinen Beifalls zu erfreuen. Nicht volle vierzig Jahre nachher (1895) ist die zehnte Auflage nöthig geworden, und beim Erscheinen der neunten (1888) schrieb J. Tannery im Bulletin des sciences mathématiques: „Wir brauchen hier nicht von den Vorzügen eines Buches zu reden, das seit dreifsig Jahren klassisch ist. Trotz der in der Wissenschaft und im Unterrichte erzielten Fortschritte behält das Sturmsche Lehrbuch seinen Werth, und mancher Student thäte gut daran, sich seinen Inhalt anzueignen, bevor er sich an Werke oder Lehrbücher höherer Art machte. Doch blieben einige Besserungen im einzelnen zu wünschen, und einige Ergänzungen waren unabweislich, wenn man wollte, dafs es den Candidaten für das Licentiatenexamen genügen sollte. Der Herausgeber hat die vorherrschenden Eigenschaften des Buches nur noch erhöht: die Klarheit und die Einfachheit."

Diese Klarheit und Einfachheit haben dem Werke einen nachhaltigen Erfolg verschafft, der noch heute als gerechtfertigt erscheint. Seit dem Anfange der sechziger Jahre ist es wegen jener Vorzüge, zu denen der fortwährende Hinweis auf die Bearbeitung beigefügter Aufgaben kommt, nicht nur in Frankreich, sondern auch an deutschen Hochschulen ein beliebtes Lehrbuch zur Erlernung der Differential- und Integral-Rechnung gewesen. Mag auch ein Vergleich mit noch älteren Werken, wie z. B. mit Cournots vortrefflichem Elementarbuch der Theorie der Functionen, zeigen, dafs die Sturmschen Vorlesungen weit ärmer in der Entwickelung der philosophischen Grundlagen, weniger vielseitig in der Ausführung sind, mögen deutsche Arbeiten der letzten Jahrzehnte wiederholt darauf hingewiesen haben, dafs bei der Aufstellung der Sätze eine gründlichere Fassung und eine gröfsere Strenge mit der Klarheit und Verständlichkeit nicht unverträglich sei, dennoch mufs man zugestehen, dafs ein Werk, wie das vorliegende, von dem viele Mathematiker dankbar rühmen, dafs sie ihm die ersten Anregungen zum wissenschaftlichen Arbeiten schulden, einen wirklich tüchtigen Kern in sich schliefse.

Angesichts dieser Thatsachen kann man sich wundern, dafs ein solches Lehrbuch erst vierzig Jahre nach seinem Erscheinen ins Deutsche übersetzt worden ist. Sollte die Kenntnifs des Französischen unter den Studirenden in Deutschland so weit verbreitet sein, dafs diese lieber das Original benutzen, das — wie alle französischen Lehrbücher — den Vorzug gröfserer Wohlfeilheit besitzt? Oder sollte das Bedürfnifs deshalb minder grofs sein, weil inzwischen sehr gute deutsche Lehrbücher entstanden sind, auch die Ansprüche an die Studirenden in manchen Punkten erhöht sind? Dann würde die jetzige Uebersetzung, als verspätet, die Hoffnungen des Unternehmers nicht erfüllen.

Der Uebersetzung liegt die achte Auflage zu grunde, nicht eine der beiden letzten, was Referent bedauert, weil ihm viele der vom französischen Herausgeber getroffenen Aenderungen sehr zusagen. Die Uebersetzung ist etwas frei, giebt aber die Gedanken im allgemeinen sinngemäfs und in gutem Deutsch wieder. An manchen Stellen wäre allerdings eine schärfere Prüfung des Textes während des Druckes nöthig gewesen. Es seien hier nur die Seiten 55 und 56 (§§ 81 und 82) erwähnt, wo auffällige Auslassungen und Unachtsamkeiten zu rügen sind. — Die am Schlusse des Bandes der französischen Ausgabe gegebene Wiederholung des Inhaltes aller Paragraphen und die verschiedenen Autoren angehörigen, umfangreichen Noten, welche den Inhalt vervollständigen, sind fortgelassen worden. E. Lampe.

H. Ebert: Magnetische Kraftfelder. Die Erscheinungen des Magnetismus, Elektromagnetismus und der Induction, dargestellt auf grund des Kraftlinienbegriffes. II. Theil. XXVIII u. 276 S. (Leipzig 1897, Verlag von J. A. Barth.)

In dem Berichte über den ersten Theil dieses Werkes (diese Rundschau 1896, XI, 606) haben wir Grundgedanken und Endzweck desselben besprochen, so dafs wir hier in der Analyse des Inhalts fortfahren können.

Nachdem dort Begriff und Bedeutung der magnetischen Kraftlinien auseinandergesetzt und der galvanische Strom in einem linearen Leiter als Träger eines magnetischen Kraftliniensystems besonderer Art ohne Rücksicht auf etwaige Vorgänge in dem Leiter selbst eingeführt worden ist, wird jetzt (Abschnitt III) eine der wichtigsten Stromquellen: die Induction, besprochen. Den Ausgangspunkt dieser Betrachtungen bildet die durch Experimente nachgewiesene Thatsache, dafs Arbeit aufzuwenden ist, wenn ein Leiter in einem magnetischen Kraftfelde so bewegt wird, dafs er dabei die Kraftlinien schneidet. Dieser Vorgang vollzieht sich durch Vermittelung eines in dem Leiter entstehenden Stromes.

Handelt es sich um ein Drahtstück von der Länge l, welches durch ein homogenes Kraftfeld von der Stärke H senkrecht gegen die Kraftlinien mit der Geschwindigkeit v bewegt wird, während aufserdem die Enden des Drahtes leitend mit einander verbunden sind, so ist die in der Zeiteinheit aufzuwendende Arbeit $i.H.l.v$. Für den zweiten Theil dieses Products $z = H.l.v$, die Zahl der in der Zeiteinheit rechtwinkelig gleichsinnig geschnittenen Kraftlinien, ist es zweckmässig, eine besondere Bezeichnung einzuführen. Der Verf. behält den bisher üblichen Ausdruck „elektromotorische Kraft" bei, verwahrt sich aber dagegen, dafs damit die Ursache der Strömung eines Fluidums in dem Drahte gemeint sein soll.

Auf der Basis der bisher beschriebenen Thatsachen können die Stromgeneratoren der modernen Elektrotechnik beschrieben werden, ohne dafs es nöthig wäre, zuvor auf die gewöhnlichen Stromquellen (galvanische Elemente etc.) einzugehen, deren Behandlung von diesem Werke ausgeschlossen ist.

Verfolgt man den zeitlichen Verlauf der Inductionsströme unter dem Einflusse veränderlicher, elektromotorischer Kräfte, so sind noch weitere Gröfsen einzuführen. Vollzieht sich die Schwankung der elektromotorischen Kraft in einer einzigen Strombahn, so tritt Selbstinduction auf. Handelt es sich um zwei Kreise, so induciren dieselben gegenseitig Ströme. Die dabei auftretenden, elektromotorischen Kräfte hängen von den Coëfficienten der Selbstinduction resp. der wechselseitigen Induction ab. Es zeigt sich dabei, dafs diese Vorgänge eine weitgehende Analogie mit Rotationsbewegungen fester Körper haben, in der Weise, dafs die Stromstärken den Winkelgeschwindigkeiten, die Selbstinductionscoëfficienten den Trägheitsmomenten entsprechen. Bei zwei getrennten Stromkreisen hat man zwei rotirende, feste Systeme anzunehmen, welche durch Mechanismen mit einander gekoppelt sind. Mit Hülfe eines geeigneten Apparates (des Maxwellschen Dicykelmodells) kann man die Erscheinungen der wechselseitigen Induction vollständig nachbilden.

Der Verlauf eines inducirten Stromes hängt noch von der Berücksichtigung einer weiteren, wichtigen Erfahrungsthatsache ab. In der Strombahn — der Kraftaxe des zweifach zusammenhängenden Kraftfeldes — wird fortdauernd Wärme producirt. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied der einfach und mehrfach zusammenhängenden magnetischen Kraftfelder. Nur bei letzteren erleidet die verborgene Bewegung erfahrungsmäfsig einen Energieverlust durch eine Art von Reibung an der Grenze und im Inneren der leitenden Stromträger. Die hierbei verschwindenden magnetischen Feldbewegungen werden fortdauernd durch neue von aufsen nach der Axe zu nachdrängende Kraftlinien ersetzt. Dieser Vorgang ist also mit dem Schneiden des Leiters und der Kraftlinien verbunden. In dieser Beziehung kann man auch hier von einer elektromotorischen Kraft oder Spannung reden, „aber nicht von einer erzeugten, sondern von einer verbrauchten, von einem Spannungsverlust oder einem Spannungsabfall“ (S. 330). Ferner ist der Energieverlust von der geometrischen Gestalt und von dem Material des Leiters abhängig, so dafs also einem Drahtstücke ein bestimmter „Umwandlungscoëfficient elektromagnetischer Energie“ oder ein Widerstand nach dem bisherigen Sprachgebrauch zukommt. Drückt man die verloren gehende Stromarbeit durch das Product Stromstärke und Spannungsverlust aus und berücksichtigt, dafs die erzeugte Wärme: wi^2 ist, so folgt aus dem Jouleschen Gesetz durch Gleichsetzen beider Gröfsen das Ohmsche Gesetz.

Der vierte Abschnitt behandelt die magnetischen und elektrischen Vorgänge in beliebig angeordneten Medien. Die Betrachtung wird eingeleitet durch Beschreibung eines Modells, welches den soeben besprochenen Uebergang von Energie aus dem Kraftfelde in einen Draht darstellt. Derselbe besteht aus einer Reihe von Rollen, welche durch Gummischnüre so verbunden sind, dafs bei der Rotation einer Rolle die übrigen Rollen in Rotation versetzt werden. Wird die erste Rolle gedreht, die letzte getrennt, so dafs ihre Drehung langsamer wird, so sind die Schnüre oben und unten verschieden stark gespannt. Hierdurch kann diejenige Veränderung des Mediums dargestellt werden, welche Maxwell als „Verschiebung“ (displacement) bezeichnet.

Diese Erscheinungen bestehen auch dann noch, wenn es sich nicht mehr um eine geschlossene Leitung handelt, sondern etwa um eine Drahtleitung, welche mit den Platten eines Condensators verbunden ist. Es tritt dann ein Gleichgewichtszustand ein, bei welchem die Spannung des Feldes hauptsächlich zwischen den Condensatorplatten vorhanden ist. Die magnetischen Feldkräfte sind dann erloschen. Nach gewöhnlicher Auffassung sind die Condensatorplatten geladen oder mit freier Elektricität bedeckt. Hier ist darunter diejenige „Modification zu verstehen, welche die oberflächlichen Schichten deshalb erfahren, weil Spannungen des umgebenden Mediums an ihnen enden“ (S. 365). So schliefsen also die in der Elektricitätstheorie einzuführenden Begriffe mit derjenigen Gröfse, von der die bisherige Theorie ihren Ausgang zu nehmen pflegt.

Die Weiterführung dieser Betrachtungen bis zu dem System allgemeiner Gleichungen, welche der Verf. in der klassischen Form von H. Hertz wiedergiebt, glauben wir übergehen zu müssen, theils weil hier nicht die Stelle ist, die mathematischen Entwickelungen ausführlich wiederzugeben, theils weil dieser Gegenstand von Hertz selbst und von Anderen in der letzten Zeit mehrfach dargestellt worden ist.

In dem ganzen Werke wird hervorgehoben, dafs die magnetischen und elektrischen Erscheinungen in letzter Linie nicht durch Fernwirkungen, auch nicht durch veränderte Gleichgewichtszustände, sondern durch Bewegungen von Medien erklärt werden sollen, welche sich der directen Wahrnehmung entziehen und daher als verborgene bezeichnet werden. Die ersten Studien hierüber rühren von Helmholtz her. Ferner hat H. Hertz eine sehr umfassende Darstellung derselben in seinem hinterlassenen Werke „den Principien der Mechanik“ gegeben. Es handelt sich dabei um einen recht schwierigen Gegenstand, und es ist mit Dank zu begrüfsen, dafs der Verf. eine möglichst leicht verständliche Einführung in diese Lehre gegeben hat. Die dabei für die Elektrodynamik gewonnenen Resultate führen der Natur der Sache nach zu abstracten Sätzen. Besonders zeigt sich, dafs das F. Neumannsche allgemeine Grundgesetz der Induction eine weitgehende Analogie zu einem Satze über die Bewegung cyklischer Systeme hat. A. Oberbeck.

Julius Hann: Handbuch der Klimatologie. Zweite wesentlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. 3 Bände. (Stuttgart 1897, Verlag von J. Engelhorn.)

Eine umfassende Darstellung der klimatischen Verhältnisse der ganzen Erde zu geben, so dafs dieselbe für Meteorologen, Geographen, Mediciner, Physiker gleich unentbehrlich ist, war keine leichte Aufgabe. Erfordert sie doch neben gründlicher Sachkenntnifs auch grofse Belesenheit in den verschiedensten geographischen Werken, da es wohl nur wenigen vergönnt sein dürfte, aus eigener Anschauung sich ein Bild der klimatischen Verhältnisse aller fremden Welttheile zu verschaffen. Eine solche Darstellung darf nicht nur in einer trockenen Zusammenstellung meteorologischer Daten aus den verschiedensten Theilen der Erde bestehen, sie mufs einerseits durch Schilderung der Einwirkung des Klimas auf Gesundheit und Lebensweise der Menschen, andererseits durch Berücksichtigung der physikalischen Grundlagen den Ansprüchen gerecht zu werden suchen, welche an eine wirklich wissenschaftliche Darstellung des Klimas der Erde gemacht werden müssen. Diesen Anforderungen wird das Handbuch der Klimatologie des Herrn Hann in hohem Grade gerecht. Die Darstellung mufs als eine vorzügliche bezeichnet werden.

Das ganze Werk zerfällt in zwei Haupttheile, welche in der ersten Auflage zu einem Bande vereinigt waren, während in der hier vorliegenden, zweiten Auflage das Material auf drei Bände vertheilt ist. Der erste Haupttheil beschäftigt sich mit der allgemeinen Klimatologie, und entwickelt die Gesetze, welche für das Klima der verschiedenen Theile der Erde mafsgebend sind, auf streng physikalischer Grundlage. Der zweite (specielle) Theil des Werkes beschäftigt sich mit der eingehenden Schilderung des Klimas der einzelnen Gegenden der Erde. Unter den Erweiterungen, welche die vorliegende Auflage im Vergleich zur ersten erfahren hat, ist das Kapitel über den Einflufs der Wälder auf das Klima zu erwähnen, ferner ein Kapitel über die „mittlere Temperaturvertheilung auf der Erde nach den Breitenkreisen; Einflufs von Land und Wasser darauf“. Hier haben

namentlich die neueren Untersuchungen von W. Zenker über diesen Gegenstand, welche nach Ansicht des Verf. als grundlegend auf diesem Gebiete zu betrachten sind, Berücksichtigung gefunden. Auch noch verschiedene andere Kapitel haben Erweiterungen erfahren; so werden z. B. in dem Kapitel „Klimaänderungen" die Arbeiten von Ed. Brückner über diesen Gegenstand eingehend besprochen.

Noch viele andere Beispiele liefsen sich anführen, um zu zeigen, dafs die neuesten Resultate der Wissenschaft volle Berücksichtigung gefunden haben. Sicherlich wird hierdurch dem Werke ein hoher Werth verliehen. G. Schwalbe.

Rud. Wischin: Vademecum des Mineralöl-Chemikers. (Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn.)

Ein für den Mineralöl-Chemiker in vielen Punkten recht nützliches und empfehlenswerthes Büchelchen. Es enthält eine Menge Tabellen und in einem Anhange die Lieferungsbedingungen für Mineralschmieröle und Petroleum der wichtigsten Eisenbahnen in Deutschland und Oesterreich-Ungarn, sowie Auszüge aus den in denselben Ländern geltenden Vorschriften über die Dampfkesselanlagen, deren Beaufsichtigung und Betrieb. Auch die steueramtlichen Verordnungen sind übersichtlich zusammengestellt. — Im speciellen Theile werden die Untersuchungsmethoden, welche der Mineralöl-Chemiker auszuführen hat, besprochen und sind zahlreiche Abbildungen den kurzen, aber doch klaren und verständlichen Ausführungen beigegeben. Wenn auch das vorliegende Buch nur die wichtigsten Untersuchungsmethoden in gedrängter Kürze bringen kann, so dürfte es sich doch für die nächste Auflage empfehlen, einzelne wichtige Abschnitte etwas ausführlicher zu behandeln. So ist z. B. bei Besprechung der Steinkohlenuntersuchung (S. 56) gesagt: „Zur Bestimmung des calorischen Werthes bedient man sich vortheilhaft der Berthierschen Methode." Diese Methode genügt den heutigen Ansprüchen nicht mehr. Hier hätte das Fischersche Calorimeter oder noch besser die Hempelsche Bombe angeführt werden müssen. M.

Siegmund Günther: Die Erdkunde in den letzten zehn Jahren. 8°. 14 S. (Festrede.)

Bei Gelegenheit der sechzigjährigen Jubelfeier des Vereins für Geographie und Statistik zu Frankfurt a. M. 1896 hat der Verf. diese Rede gehalten, welche sich über die Ziele und den Inhalt der heutigen Geographie verbreitet. In knappen Zügen wird das riesige Gebiet trefflich gekennzeichnet. Branco.

Naumann: Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Neu bearbeitet. Herausgegeben von C. R. Hennicke. VI. Band. 337 S. m. 32 Tfln. Fol. (Gera-Untermhaus 1897, Köhler.)

Von der neuen Ausgabe des Naumannschen Vogelwerkes liegt der sechste, die Girr-, Scharr- und Schreitvögel umfassende Band vollendet war. Die Bearbeitung der Columbiden haben F. Helm und C. Floericke übernommen, unter den Hühnervögeln sind die Tetraoniden von Wurm, die Perdiciden von J. v. Wangelin und E. Rzehak, die Phasianiden von J. v. Wangelin und O. Kleinschmidt, unter den Schreitvögeln die Ardeiden von C. Floericke, O. Kleinschmidt, C. Hennicke und E. Rzehak, die Phoenicopteriden von F. Grabowsky, die Ciconiiden von J. Rohweder neu bearbeitet. Zu den allgemeinen Charakteristiken der Familien hat R. Buri Beiträge geliefert; die die geographische Verbreitung und die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Ordnungen zu den übrigen Vogelgruppen betreffenden Darstellungen sind nach Fürbringer gegeben, der Abschnitt über die Anatomie des Flamingos rührt von R. Wagner her. Bei jeder der zur Darstellung gelangten Arten wird, nach vorausgeschickter Synonymik, kurzer Hervorhebung der Hauptmerkmale und ausführlicher, äufserer Beschreibung, der Aufenthalt, die Eigenschaften, die Nahrung, die Fortpflanzung, die Feinde, sowie der Nutzen bezw. Schaden des betreffenden Vogels eingehend besprochen. Der Naumannsche Text ist nach Möglichkeit beibehalten, die Zusätze des Bearbeiters durch eckige Klammern bezw. durch Beifügung des abgekürzten Autorennamens als solche gekennzeichnet. 30 farbige, meist recht wohlgelungene Vogelbilder, eine farbige Eiertafel und eine, die Anatomie des Stimmapparates der Rohrdommel darstellende Schwarztafel sind dem Bande beigegeben. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Gletscherschwankungen in den arktischen Gebieten ist im engen Anschlufs an die klassischen Untersuchungen von Forel über die Schwankungen der Schweizer Gletscher eine Studie des Herrn Charles Rabot veröffentlicht worden, welche die Längenänderungen der Gletscher während der beiden letzten Jahrhunderte im hohen Norden, besonders in Island und Grönland, zum Gegenstande hat. Dem Referate, welches das Novemberheft des „American Journal of Science" über den ersten Theil dieser von der internationalen Gletscher-Commission in Genf 1897 veröffentlichten Untersuchung bringt, sind die nachstehenden Angaben entlehnt.

Ueber Island waren mehr oder weniger genaue Beobachtungen seit dem Ende des 17. Jahrhunderts für die Vergleichung zugänglich, und aus den interessanten, über jeden einzelnen Gletscher zusammengestellten Daten kommt Herr Rabot zu folgendem, allgemeinem Schlufs: Seit der Kolonisirung Islands durch die Normannen haben die Gletscher dieser Insel bedeutend zugenommen, besonders deutlich am Südabhange des Vatnajokull, wo eine weite Strecke Landes wieder von Eis bedeckt wurde. Im einzelnen wird ausgeführt, dafs am Ende des 17. und am Beginne des 18. Jahrhunderts die Gletscher eine geringere Ausdehnung hatten als heute; aber um diese Zeit brach eine Periode des Wachsthums an, die um die Mitte des 18. Jahrhunderts für eine Reihe von Strömen unterbrochen wurde durch eine etwas schlecht begrenzte Periode des Rückzuges; hernach aber hatten die meisten Gletscher eine bemerkenswerthe Ausdehnung und veranlafsten ein Vorrücken, das sich während des gröfsten Theils des 19. Jahrhunderts fortsetzte, und bei einigen Strömen noch nicht abgeschlossen ist. Bei der Mehrzahl der Gletscher setzte aber nach dieser Zeit der Ausdehnung eine Periode der Abnahme ein, und zwar scheint diese Phase im Norden früher (1855 bis 1860) begonnen zu haben als im Süden (1880). Diese Rückschrittsbewegung hat, wenigstens bisher, nicht eine Amplitude gezeigt, die dem unmittelbar vorangegangenen Wachsen gleicht. An Bedeutung und Allgemeinheit steht das Zurückweichen der isländischen Gletscher der grofsen Phase der Abnahme nach, die in den Alpen zwischen 1850 und 1880 festgestellt worden.

Ueber Grönland sind die Daten viel weniger genau und eingehend, so dafs die aus ihnen abgeleiteten Schlüsse einen mehr oder weniger hypothetischen Charakter haben. Das älteste, verwerthbare Document (aus dem 13. Jahrhundert) giebt eine allgemeine Beschreibung der Gletscher, die so genau ist, als hätte sie ein lebender Geologe abgefafst. Nach dem einmüthigen Zeugnifs der Eingeborenen haben die Gletscher an verschiedenen Punkten des dänischen Grönland, an der Westküste bis hinauf zu 72° N, seit der historischen Zeit sich vorwärts bewegt, und Commandant Holm verleiht diesen Berichten das Gewicht seiner Autorität, wenigstens für den südlichen Theil der Gegend. In jedem Falle scheint um den Anfang dieses Jahrhunderts ein Wachsen eingesetzt und sich im gröfseren Theile

Grönlands bis zur Gegenwart fortgesetzt zu haben. Im allgemeinen kann man sagen, dafs besonders im Norden das Binneneis von Grönland gegenwärtig auf seinem Maximum stationär zu sein scheint, während im Süden eine leichte Abnahme sich zeigt, aber eine zu leicht ausgesprochene, um die von Holm verzeichnete, fortschreitende Bewegung des Eises aufzuhalten. Sicherlich kann während der Mitte dieses Jahrhunderts keine Phase des Zurückweichens verzeichnet werden, die an Ausdehnung und Dauer der in den Alpen beobachteten verglichen werden kann. Im Gegentheil wurde während dieser Periode, mindestens an einigen localen Gletschern, besonders von Disko und Upernavik, ein Vorrücken verzeichnet. Beobachtungen auf Jan Mayen (71° N) zeigen, dafs die Gletscher von Berenberg seit dem Ende des 17. Jahrhunderts vorgerückt sind, wie die Mehrzahl der Gletscher Islands.

Bewegungen durch den elektrischen Strom, die als elektrische Endosmose von verschiedenen Forschern experimentell und theoretisch studirt worden ist, hatte man bisher nur eintreten sehen, nachdem eine erhebliche Elektricitätsmenge durch den Körper, in den die Flüssigkeit eingeführt werden sollte, geflossen war, so dafs die Existenz einer directen Wirkung zweifelhaft sein konnte. Herr Ferdinand Braun zeigt aber, dafs man bei bestimmter Versuchsanordnung eine fast momentane Wirkung erzielen kann. Wenn eine imbibitionsfähige Membran zwei verschiedene Elektrolyte *A* und *B* trennt, und man läfst von einem zum anderen Elektrolyten einen Strom fliefsen, so wird je nach der Stromrichtung der eine oder andere Elektrolyt in die Membran geführt. Die Spannung solcher Membranen ändert sich mit der Natur der aufgesaugten Flüssigkeit, also auch mit der Stromrichtung, und wenn die Membran sehr dünn ist, wird diese Spannungsänderung in sehr kurzer Zeit eintreten. War die Membran gekrümmt, so mufs dies eine Bewegung der Membran, am stärksten an der Kuppe, bewirken. Es mufs also eine Bewegung eintreten, die sich mit dem Sinne des Stromes und der Krümmung ändert. Herr Braun beschreibt einige einfache Versuche mit ausgebauchten Membranen aus Schweins- oder Hausenblase, die bei Anwendung eines Stromes von 0,1 Amp. mit bloſsem Auge leicht zu beobachten sind. Denkt man sich eine Reihe von Zellen, die innen mit concentrirter Lösung gefüllt, aufsen von verdünnter umgeben sind, und schickt einen Strom hindurch, so wird mit der Bewegung der ausgebauchten Grenzfläche auch eine Wanderung des Schwerpunktes und somit eine Verschiebung der ganzen Zelle eintreten. Herr Braun ist der Meinung, dafs seine Versuche auf biologische Vorgänge Anwendung finden können. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 324.)

Das Fehlen nachweisbarer Mengen von Argon im Pflanzenkörper liefs zwar vermuthen, dafs der neue Bestandtheil der Atmosphäre sich an der Ernährung der Pflanzen nicht betheilige; doch bedurfte es noch eines directen, experimentellen Beweises dafür, dafs das Argon auf ihre Entwickelung ganz ohne Einfluſs sei. Diesen Beweis hat Herr Th. Schloesing fils durch Versuche zu erbringen vermocht, in welchen er Frühhafer von Etamps in einer abgeschlossenen Atmosphäre keimen und wachsen liefs, die aus absolut argonfreiem Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure bestand; der Quarzboden war mit den nothwendigen Nährsalzen beschickt. Schien schon äufserlich die Haferpflanze sich ganz normal zu entwickeln, wie in der argonhaltigen, freien Luft, so ergab auch die Analyse der Gase im Vegetationsraume nach Beendigung des Versuches genau das gleiche Verhältnifs der verbrauchten CO_2 zum entwickelten O, wie die normalen Pflanzen. Noch directer waren die Ergebnisse von Parallelversuchen mit wolligem Honiggras (Holcus lanatus); mit dieser Pflanze wurden Parallelversuche in der Weise angestellt, dafs die Atmosphäre, in welcher die einen Samen keimen und wachsen sollten, argonfreien, chemisch dargestellten Stickstoff neben O und CO_2 enthielt, die andere Atmosphäre denselben Stickstoff, dem direct Argon im Verhältnifs seines Gehaltes in der freien Luft zugesetzt war. In beiden Gruppen war das Aussehen der Pflanzen genau das gleiche, ebenso war das Verhältnifs der CO_2 zum O bei Beendigung der Versuche in beiden dasselbe. Herr Schloesing hält es demnach durch seine Versuche für erwiesen, dafs das Argon bei der Pflanzenentwickelung keine Rolle spielt. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 719.)

An der Universität Göttingen wird vom 14. bis 27. April d. J. wieder ein naturwissenschaftlicher Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen abgehalten werden, für welchen folgendes Programm aufgestellt ist. Professor Behrendsen: Ueber die Grenzen des physikalischen Unterrichts auf höheren Schulen; Professor Dr. Des Coudres mit Dr. Wachsmuth: Vorträge und Demonstrationen aus dem Gebiete der Elektrotechnik; Geheimrath Professor Ehlers: Neuere Anschauungen über Verwandtschaftsverhältnisse wirbelloser Thiere Demonstrationen; Professor Hilbert: Ueber den mathematischen Unendlichkeitsbegriff, Besichtigung des mathematischen Instituts; Privatdocent Dr. Kerp: Ueber neue Verbindungen aus dem Gebiete der anorganischen Chemie; Professor Liebisch: Die Symmetrie physikalischer Vorgänge mit Demonstrationen. Besichtigung der Unterrichtsmittel des mineralogischen Instituts und Demonstrationen von Vorlesungsversuchen; Professor Dr. Meyer: Anwendung physikalischer Gesetze auf die Kraftmaschine, Demonstrationen im Laboratorium für angewandte Physik; Professor Dr. Peter: Ueber Zellkerne und Fortpflanzung, Reizeempfindung bei Pflanzen, Besichtigung der botanischen Anstalten und Demonstrationen neuer Lehrmittel, botanische Excursionen; Geheimrath Professor Dr. Riecke: Entladungserscheinungen der Elektricität; Besichtigung und Demonstrationen im Institut; Professor Dr. Wallach: Neue Elemente und deren Beziehungen zum periodischen System, Demonstrationen von Isomerieerscheinungen an Atommodellen, Besichtigung der Unterrichtsmittel des chemischen Laboratoriums. — Für diejenigen Herren, die besondere Interessen verfolgen oder in Einzelgebieten zusammenhängender zu arbeiten wünschen, stehen Institute und fachmännische Anweisungen zu Gebot. Die Theilnahme an diesem Cursus ist kostenfrei; die Meldungen müssen an das Provinzialschulcollegium gerichtet werden.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer jüngsten öffentlichen Jahressitzung folgende besonderen Preisaufgaben für die nächsten Jahre gestellt:

Geometrie. Grand prix des sciences mathemathiques: Man suche die Rolle, welche die divergenten Reihen in der Analyse spielen, zu erweitern. (Termin 1. October 1898.)

Prix Bordin: Man studire die Fragen bezüglich der Bestimmung, der Eigenschaften und der Anwendungen der Systeme der orthogonalen, krummlinigen Coordinaten mit n Variablen. Man zeige im besonderen möglichst präcis den Grad der Allgemeinheit dieser Systeme. (Termin 1. October 1898. — Preis 3000 Fr.)

Mechanik. Prix Fourneyron für 1898: Man gebe die Theorie der Bewegung und entwickele besonders die Stabilitätsbedingungen der Velociped-Apparate, die sich geradlinig oder krummlinig auf einer horizontalen oder geneigten Ebene bewegen. (Termin 1. Juni 1898. — Preis 500 Fr.)

Prix Fourneyron für 1899: Die Theorie der Pumpen ist in einigen Punkten zu verbessern und die erhaltenen Resultate durch den Versuch zu bestätigen. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 500 Fr.)

Astronomie. Prix Damoiseau für 1898: Es werde erörtert die Theorie der Störungen von Hyperion, des gleichzeitig von Bond und Lassel 1848 entdeckten Saturn-Mondes, unter vorzugsweiser Berücksichtigung der Wirkung von Titan. Die Beobachtungen sind mit der Theorie zu vergleichen und daraus den Werth der Titan-Masse abzuleiten. (Termin 1. Juni 1898. — Preis 1500 Fr.)

Prix Damoiseau für 1900: Die Theorie eines periodischen Kometen, dessen wiederholte Rückkehr beobachtet worden, ist zu entwickeln. (Termin 1. Juni 1900. — Preis 1500 Fr.)

Mineralogie und Geologie. Grand prix des sciences physiques: Es werde untersucht die Biologie der freien Nematoden des Süfswassers und der erdbewohnenden und besonders die Formen und Bedingungen ihrer Fortpflanzung. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 3000 Fr.)

Prix Bordin: Untersuchung der Modificationen der Sinnesorgane bei den Höhlen bewohnenden Thieren. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 3000 Fr.)

Prix Vaillant: Man erforsche und discutire die Andeutungen, welche die mikroskopische Untersuchung der Sedimentgesteine (namentlich der secundären und tertiären) liefern bezüglich ihrer Genese und der Umwandlungen, die sie seit ihrer Ablagerung in ihrer Structur und ihrer Zusammensetzung erfahren haben. (Termin 1. Juni 1898. — Preis 4000 Fr.)

Physiologie. Prix Pourat für 1898: Die motorische Innervation des Magens. (Termin 1. Juni 1898. — Preis 1400 Fr.)

Prix Pourat für 1899: Die specifischen Charaktere der Contraction der verschiedenen Muskeln. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 1000 Fr.)

Physikalische Geographie. Prix Gay für 1898: Die Meeresflora des Golfs von Gascogne soll verglichen werden mit den Floren der benachbarten Gebiete und mit der des Mittelmeeres. Es werde untersucht, ob die Flora und die Fauna zu ähnlichen Resultaten führen. (Termin 1. Juni 1898. — Preis 2500 Fr.)

Prix Gay für 1899: Untersuchung der nackten Mollusken des Mittelmeeres; Vergleichung derselben mit denen der französischen Meeresküsten. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 1400 Fr.)

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei hervorgehoben, dafs die Bewerber in einer kurzen Analyse den Theil der Arbeit andeuten sollen, in dem die Entdeckung, welche sie dem Urtheil der Akademie unterbreiten wollen, enthalten ist.

Die Physical Society zu London erwählte zu Ehrenmitgliedern die Herren: Prof. Riccardo Felici in Pisa und Prof. Emilio Villari in Neapel.

Gestorben sind: Am 10. Februar in Eaton Square der Geologe John Carrick Moore, 94 Jahre alt; — am 18. Februar in Radebeul der frühere Professor der Chemie an der technischen Hochschule zu Dresden, Dr. Rudolph Wilhelm Schmitt, 67 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Sitzungsberichte und Abhandlungen der Genossenschaft Flora 1896/97 von Franz Ledien (Dresden 1897). — Beiträge zur Flora von Croatien und Dalmatien von G. A. Poscharsky (Dresden 1897). — Dresdens Gartenbau von Dr. Arno Naumann (Dresden 1896). — Forschungsberichte aus der biol. Station zu Plön VI, 1 von Dr. A. Zacharias (Stuttgart 1898, Nägele). — Natur und Haus, Bd. V, von Max Hesdörffer (Berlin 1897, G. Schmidt). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Dr. Kurt Lampert, Lief. 6 (Leipzig 1897, Tauchnitz). — J. C. Poggendorffs Biographisch-literarisches Handwörterbuch, Bd. III, von Dr. B. W. Feddersen und Prof. v. Oettingen (Schluss). (Leipzig 1898, Barth). — Astronomischer Kalender 1898 (Wien, Gerolds Sohn). — Flora der Provinz Hannover von W. Brandes (Hannover 1897, Hahn). — Bewirthschaftung kleiner Hausgärten, Heft 6, von Ernst Eibel (Zwenkau 1898, Stock). — Lehrbuch der gesammten wissenschaftlichen Genealogie von Prof. Dr. Ottokar Lorenz (Berlin 1898, Hertz). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1892, I, von Richard Börnstein (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1892, III, von Richard Afsmann (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg u. Sohn). — Die fundamentalen physikalischen Eigenschaften der Krystalle von Prof. Dr. Waldemar Voigt (Leipzig 1898, Veit & Co.). — A Text-Book of Zoology by T. Jeffery Parker and William A. Haswell, Vol. I and II (London, Macmillan and Co., 1897). — Missouri Botanical Garden. Eighth Annual Report (St. Louis 1897). — Seventeenth Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1895—96 by Charles W. Walcott. Part I, Directors Report and other Papers. Part II, Economic Geology and Hydrography (Washingten 1896). — Ueber die chemische Beschaffenheit der Diastase und über die Bestimmung ihrer Wirksamkeit unter Benutzung von löslicher Stärke, sowie über ein in den Diastasepräparaten vorhandenes Araban von A. Wróblewsky (S.-A.). — Die Metamorphose der Pflanzen im Lichte paläontologischer Thatsachen von H. Potonié (S.-A.). — Das Amazonas-Devon und seine Beziehungen zu den anderen Devongebieten der Erde von Dr. Friedr. Katzer (S.-A.). — Chemische Reactionen in Gallerten von A. Ed. Liesegang (Düsseldorf 1898). — Versuche mit dem G. Wiedemannschen Geysirapparat von Hermann Ebert (S.-A.). — Ueber ein Voltmeter für effective Wechselstromspannungen von H. Ebert und M. W. Hoffmann (S.-A.). — Die absolute Temperatur von K. Schreber (S.-A.). — Zur Dissociation des Stickstoffhyperoxyds von K. Schreber (S.-A.). — Zur Classification der Proteïnstoffe von A. Wróblewski (S.-A.). — Ueber den Einfluss der Spannungszunahme während der Zuckung auf die Arbeitsleistung des Muskels und den Verlauf der Curve von Erich Meyer (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Für den April 1898 stehen die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus bevor:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
4. April	χ Cygni	5.	19h 46,7m	+ 32° 40′	406 Tage
20. „	*V* Aquarii . . .	8.	20 41,8	+ 2 4	245 „
29. „	*V* Coronae . .	8.	15 46,0	+ 39 52	356 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

30. März	*E.d.* = 12h 13m	*A.h.* = 13h 11m	δ Gemin.	3. Gr.
4. April	*E.d.* = 6 6	*A.h.* = 7 9	p^5 Leonis	5. „
10. „	*E.h.* = 16 4	*A.d.* = 16 24	*A* Ophiuchi	5. „
17. „	*E.h.* = 15 46	*A.d.* = 16 35	λ Piscium	5. „

Mitte März wird der Planet Mercur Abendstern und gelangt am 26. in die Nähe des Planeten Venus. Nach Sonnenuntergang beträgt die Entfernung beider Gestirne 1,5°, etwa 3 Monddurchmesser. Gerade an diesem Tage dürfte die Auffindung des Mercur auch ohne Fernrohr gelingen, da er nahezu in der vom Mond nach der Venus gezogenen Linie steht. Da er sich in den folgenden Tagen noch weiter von der Sonne entfernt und des Abends höher über dem Horizont steht und wesentlich später untergeht als die Venus, so wird er immer mit verhältnifsmäfsiger Leichtigkeit zu sehen sein.

Herr Leo Brenner macht auf die Erscheinung dreier auffälliger dunkler Flecken auf der „Nord-tropischen Zone“ des Planeten Jupiter aufmerksam, von denen der eine mit dem 1894 bis 1896 beobachteten sogen. Granatfleck identisch sein könnte. Er müfste in diesem Falle in jovigraphischer Länge sich täglich um 0,17° verschieben, was durch Beobachtungen seiner Stellungen in den nächsten Monaten zu entscheiden sein wird. Da der Jupiter sich jetzt in günstiger Position befindet, ist seine Beobachtung eine lohnende Aufgabe für Besitzer guter Fernrohre. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 12. März 1898. Nr. 11.

A. W. Rücker: Neue Untersuchungen über den Erdmagnetismus. („Rede-Lecture", gehalten im Senat-Hause zu Cambridge. Nature 1897, Vol. LVII, p. 160 und 180.)

(Fortsetzung.)

Und nun wird es nothwendig, einige Worte über die Methode zu sagen, durch welche die verticalen Erd-Luft-Ströme entdeckt werden können. Könnten wir das unmögliche leisten und den Nordpol eines Magneten von dem übrigen trennen, ohne unmittelbar entgegengesetzte Pole in den zerbrochenen Stücken zu erzeugen, so würde der so hergestellte, isolirte Pol durch die in der Nähe der Erdoberfläche wirkenden Kräfte nach Norden getrieben werden. Wenn daher ein Reisender einen solchen Pol mit sich führen könnte, so würde er nordwärts gehend gefördert, nach Süden zurückkehrend aufgehalten werden. Wenn die Reise am Ausgangspunkte endigen würde, dann würde im allgemeinen der bei der Bewegung in der einen Richtung erlangte Vortheil genau compensirt sein durch den Nachtheil, dafs er während des Restes der Reise den magnetischen Kräften Widerstand zu leisten gezwungen ist.

Von dieser Regel giebt es keine Ausnahme. Wenn die Wanderungen des magnetischen Pols ihn um einen elektrischen Strom führen würden, so dafs sein Weg durch die Bahn gehen würde, in welcher der Strom fliefst, wie ein Faden durch einen Ring geht, und wenn die Reise schliefslich zum Ausgangspunkte zurückführen würde, ohne wieder durch den Stromkreis hindurchzugehen, so würde das genaue Gleichgewicht zwischen Gewinn und Verlust gestört sein, und wenn die Reise beendet wäre, würde der wandernde Pol entweder gewonnen oder verloren haben an dem Energievorrath, den er ursprünglich besessen haben mag.

Ob das Resultat ein Gewinn oder Verlust sein wird, wird von der Richtung abhängen, in welcher die Reise inbezug zur Richtung des Stromes ausgeführt wurde. Hierbei brauchen wir nicht zu verweilen. Es genügt zu sagen, dafs, wenn die Gröfse des Verlustes oder Gewinnes, den ein gegebener Pol erfahren, bekannt ist, die Gröfse und Richtung des Stromes, dessen Kreis durchsetzt worden, berechnet werden kann. Das Resultat wird nicht davon beeinflufst sein, ob der Strom aus allen Theilen des Gebietes, welches der Weg des Poles umkreist hat, fliefst, oder nur auf wenige Punkte beschränkt ist; der gesammte Strom wird registrirt sein ohne Beziehung darauf, wie er vertheilt ist. Wenn einige von den Strömen in entgegengesetzten Richtungen flössen, würde der Ueberschufs der einen Reihe über die andere gemessen werden.

Wenn nun ein Strom an einem bestimmten Punkte von der Erde zur Luft übergeht, mufs er anderswo von der Luft zur Erde zurückkehren und den Kreis durch den Boden vollenden. Der Lauf des oberhalb fliefsenden Theiles kann als ein Luftbogen betrachtet werden, und aus dem gesagten ist es klar, dafs, wenn ein magnetischer Pol um einen Schenkel dieses Kreisbogens herumgeführt wird, dann der Stromkreis durchbohrt wird, und die gesammte auf- und abwärts gerichtete Strömung wird bestimmt sein. Der Versuch, wie er hier beschrieben worden, ist unmöglich, aber mittels einer passenden Methode können wir die Kraft bestimmen, welche an irgend einem Punkte auf den losgelösten Nordpol eines Magneten von gegebener Stärke ausgeübt würde, und wenn diese für eine genügende Anzahl von Punkten auf der Bahn bekannt ist, können wir berechnen, was das Ergebnifs sein würde, wenn die imaginären Bedingungen der Reise realisirt werden könnten.

Die Rechnungen von Dr. Schmidt über die Existenz von Erd-Luft-Strömen waren auf diesem Princip begründet und wurden auf die Erde als ganzes angewendet. Ihre allgemeine Gültigkeit ist durch Dr. Bauer bestätigt worden, der annahm, dafs der hypothetische, isolirte Magnetpol längs der Breitenlinien rings um die Erde geführt wird. Wenn z. B. die Reise längs der Breite $51^1/_2{}^0$ gemacht wird, in London beginnend und endend, dann würde die Untersuchung die Gesammtmenge der Ströme zeigen, welche die nördlichen Theile der Nordhemisphäre zwischen dieser Breite und dem geographischen Pol durchsetzen. Wenn dieselbe Operation z. B. am 45. Breitengrade wiederholt wird, so wird ein ähnliches Resultat erhalten werden und der Unterschied zwischen den beiden wird das durchschnittliche Fliefsen der Ströme geben, welche die Erdoberfläche zwischen diesen beiden Breiten durchkreuzen.

Natürlich mufs daran erinnert werden, dafs wir durch eine solche Rechnung nur zu einem mittleren Resultate kommen können. Wenn wir z. B. bewiesen hätten, dafs zwischen diesen Breiten im ganzen ein aufwärts gerichteter Strom existirt, so würde keineswegs daraus folgen, dafs an allen Punkten der

weiten, zwischen den erwähnten Grenzen eingeschlossenen Oberfläche die Ströme von unten nach oben fliefsen. Die Bedeutung des Resultates würde vielmehr sein, dafs in der betrachteten Gegend die Ströme nach oben stärker sind als die nach unten und dafs, wenn der Ueberschufs über die ganze Oberfläche, auf welche die Rechnung angewendet worden, vertheilt wäre, ein durchschnittlicher Strom von der und der Gröfse erzeugt werden würde.

Wenden wir uns von der Methode des Nachweises verticaler Ströme zu der Frage, ob sie existiren, so giebt es aufser den Rechnungen von Schmidt und Bauer einige experimentelle und theoretische Gründe, welche eine bejahende Antwort unterstützen. Wir wissen, dafs Erdströme den Boden unter uns durchziehen. Das Polarlicht ist ein Beweis für elektrische Entladungen in der Atmosphäre. Es ist begreiflich, dafs zwischen diesen beiden Systemen Querverbindungen existiren. Ferner, wenn die unmittelbaren Umgebungen der Erde elektrisch leitend sind, dann wird die blofse Rotation der riesigen magnetischen Masse der Erde die Entstehung von Strömen veranlassen, die an manchen Punkten aus der Oberfläche heraus, an anderen in sie hineinfliefsen werden. Der verstorbene Prof. Hertz berechnete die Gestalten der Bahnen dieser Ströme für den Fall einer gleichmäfsig magnetischen Kugel, die um ihre magnetische Axe rotirt, und obwohl die Thatsache, dafs der Magnetismus der Erde unregelmäfsig vertheilt ist, die directe Anwendung dieser Rechnung auf die Erdkugel verbietet, so ist das Princip doch ein richtiges, selbst wenn die Vertheilung der Ströme complicirter wäre. Dr. Bauer hat aus den bereits erwähnten Rechnungen die mittlere Richtung der Strömung zwischen verschiedenen Breiten abgeleitet.

Soweit scheinen also alle Argumente der wirklichen Existenz von Erd-Luft-Strömen günstig; aber die Resultate derartiger Rechnungen müssen mit sehr grofser Vorsicht aufgenommen werden. Unsere Kenntnifs vom magnetischen Zustande der Erde ist eine sehr unvollkommene; wir wissen nur wenig von den Oceanen im Vergleiche zum Lande und auch nur wenig von dem Lande der weniger civilisirten Gegenden. Wo man auch immer die Breitenlinien wählen mag, sie müssen durch Meere oder Wüsten gehen oder durch beide; und wenn die über den magnetischen Zustand dieser Gegenden gemachten Annahmen incorrect sind, kann es sein, dafs die Resultate nicht von der physikalischen Existenz der Ströme herrühren, sondern von der Ungenauigkeit der Daten, auf welche die Formeln angewendet werden.

Es wird daher von Wichtigkeit sein, solche Rechnungen in grofsem Mafsstabe einzuschränken durch andere, die nur verhältnifsmäfsig kleine Gebiete betreffen, welche sorgfältig untersucht worden sind.

Im Jahre 1895 wandte Dr. Carlheim-Gyllenskiöld die Probe betreffs der Existenz senkrechter Ströme auf Schweden an, für welches verhältnifsmäfsig zahlreiche Beobachtungen verwerthet werden konnten. Der Schlufs, zu dem er kam, war, dafs kein Beweis für die Existenz von Strömen vorhanden sei, aufser in denjenigen Theilen des Landes, wo die Daten so unzuverlässig waren, dafs sie jeden Schlufs werthlos machten.

Im Jahre 1896 wurden ähnliche Rechnungen für unser Land ausgeführt. Dr. Thorpe und ich haben jüngst eine magnetische Aufnahme des Vereinigten Königreiches beendet, welche, wie ich glaube, die vollständigste ist, die je von einem so grofsen Gebiete gemacht worden. Alle unsere Beobachtungen sind in wenigen Jahren gemacht und daher waren die Correctionen wegen der säcularen Schwankung unbedeutend.

Die Aufnahme war in zwei Theile getheilt, in dem einen wurde der magnetische Zustand des Königreiches im Jahre 1886 abgeleitet, während der andere einer ähnlichen Untersuchung für das Jahr 1891 gewidmet war. Wir waren so imstande, die Resultate aus zwei Perioden, die nur durch wenige Jahre getrennt sind, mit einander zu vergleichen, und aus der Uebereinstimmung oder Abweichung den Werth unserer Schlüsse zu beurtheilen. Da diese von einiger Wichtigkeit für die hier discutirte Frage zu sein scheinen, habe ich jüngst die Rechnungen in einer etwas verschiedenen Weise wiederholt und den durchschnittlichen Werth der Ströme bestimmt, welche durch alle Districte des Vereinigten Königreiches fliefsen, die durch Längen- und Breitenlinien, entsprechend ganzen Graden, begrenzt sind.

Wenn also ein Reisender am Meridian von Greenwich gerade nordwärts von 51° nach 52° Breite geht, d. h. von Mittelsussex nach dem Norden von Hertfordshire und dann direct westlich geht, bis 1° westl. L. bei Buckingham erreicht ist, von da gerade südlich längs dem 1. Grade L., bis er nahe bei Petersfield sich gerade ostwärts am 51. Grad der Br. entlang nach Hause begiebt, so wird sein Weg eine Fläche von rund 2800 Quadratmeilen oder von etwa 7000 km² einschliefsen. In jedem solchen Umkreise ist der durchschnittliche Strom, ausgedrückt in Hunderstel Ampère pro km², bestimmt und die Resultate in Karten für 1886 und für 1891 gezeichnet worden. . . .

Vergleichen wir nun die beiden Karten, so sind die sich ergebenden Schlüsse nicht sehr verschieden. In beiden treten die gröfseren Ströme nahe den Grenzen des Landgebietes auf, auf welches die Beobachtungen nothwendig beschränkt waren. Wenn man sich auf die Karten verlassen darf, dann existiren die gröfsten Ströme im äufsersten Norden von Schottland, im Osten von England und im äufsersten Westen von Irland. Für die Zuverlässigkeit der Resultate spricht auch, dafs in beiden Fällen die aufwärts gerichteten Ströme in denselben Theilen des Königreiches vorkommen. Die Zahlen deuten an, dafs die Ströme nach oben fliefsen weit im Norden, im Westen und Süden, während im Binnenlande und im Osten die allgemeine Tendenz von oben nach unten geht.

Aber trotz dieser scheinbaren Uebereinstimmung bin ich sehr zweifelhaft, ob man sich auf diese

Schlüsse verlassen kann. In erster Reihe sind die Ströme sehr klein. Die ganze Elektricitätsströmung, die durch eine Fläche von 2800 Quadratmeilen geht, ist kleiner als die, welche Prof. Moissan auf wenige Quadratzoll in seinem elektrischen Ofen concentrirt hat. Die zu messenden Kräfte sind so klein, dafs sie ernstlich beeinflufst werden müssen durch die unvermeidlichen Fehler der Beobachtung und Reduction.

Ferner sind die Beobachtungen, welche an nahezu 900 über das ganze Königreich zerstreuten Orten gemacht worden, beeinflufst durch locale Störungen, die von ganz anderen Ursachen herrühren, als die, welche wir jetzt discutiren, und der magnetische Zustand des ganzen Gebietes, wie er sein würde, wenn alle Störungen entfernt wären, kann nur abgeleitet werden durch ein sorgfältiges System von Mittelbildungen aus den an verschiedenen Orten erhaltenen Resultaten. Dieses Verfahren der Mittelbildung ist am wenigsten genau in der Nähe der Grenzen der Vermessung und so haben die stärkeren Ströme, die nahe den Küsten unserer Inseln angegeben sind, wahrscheinlich keine wirkliche physikalische Existenz, sondern rühren nur her von der relativen Unsicherheit unserer Kenntnifs von dem magnetischen Zustande der besonderen Localitäten, in denen sie zu fliefsen scheinen. Von diesem Gesichtspunkte scheint es daher bedenklich, sich auf eine besondere Zahl zu verlassen, und dafs ein besseres Resultat wird erhalten werden, wenn wir uns mit gröfseren Gebieten befassen und uns begnügen, das Mittel zu nehmen aus allen Strömen, welche in ihnen durch die Erdoberfläche zu fliefsen scheinen.

Nehmen wir diesen Vorschlag an, so sind die allgemeinen, aus den beiden Karten abzuleitenden Schlüsse nahezu identisch. Wenn wir vorläufig die Frage, ob die Ströme nach oben oder nach unten fliefsen, vernachlässigen, so beträgt ihre durchschnittliche Gröfse in irgend einem beträchtlichen Gebiete des Vereinigten Königreiches etwa fünf Hunderstel Ampère per km^2. Wenn wir aber, wie wir es thun müssen, die Verschiedenheit der Richtung berücksichtigen und die nach oben fliefsenden als positive, die nach abwärts fliefsenden als negative behandeln, dann zeigt das Resultat, dafs der mittlere Strom im Vereinigten Königreiche etwa fünf Tausendstel Ampère per km^2 ist. Natürlich hängt, wenn wir beträchtliche, aber kleinere Flächen behandeln, der genaue, erhaltene Werth von dem ausgewählten District ab, aber dies berührt nicht wesentlich den Schlufs. So ist es aus dem schon angegebenen Grunde wahrscheinlich, dafs unsere Kenntnifs vom magnetischen Zustande der inneren Districte eine bessere ist, als unsere Auskunft über die Ränder, und wenn wir uns auf das Centrum des Königreiches beschränken, finden wir, dafs der durchschnittliche Strom in beiden Fällen nach abwärts gerichtet ist und dafs er 1886 scheinbar etwas gröfser war und 1891 etwas kleiner als 0,01 Amp. per km^2.

Selbst diese übereinstimmenden Schlüsse werden aber zweifelhafter, wenn die beiden vollkommen unabhängigen Reihen von Resultaten, die mittels der beiden Aufnahmen von 1886 und 1891 erhalten wurden, auf dasselbe Datum reducirt werden. Freilich sind die Werthe der berechneten Ströme gröfser als die in der Karte angegebenen, aber im ganzen sind sie in ihrer Richtung so entgegengesetzt, dafs die Vergleichung uns zwingt, die Hypothese ihrer physischen Existenz zu verwerfen.

Ich glaube mich daher berechtigt, zu behaupten, dafs keine Thatsache, auf die man sich verlassen kann, hinweist auf die Existenz elektrischer Ströme durch die Oberfläche der britischen Inseln, weder von unten nach oben, noch von oben nach unten. Die Gröfsen sind so klein, dafs, wenn sie existirten, sie kaum gemessen werden könnten, und die Resultate sind zu widersprechend, um jeden Zweifel zu beseitigen.

Nachdem die Aufnahme des Vereinigten Königreiches beendet war, hat mein Freund Dr. v. Rijckevorsel eine kleine magnetische Vermessung von Holland ausgeführt. Bei einem so kleinen District ist es schwieriger, die Wirkungen localer Störungen auszuschliefsen, als wenn das zu behandelnde Gebiet gröfser ist, und so bezweifle ich, ob die Schlüsse über das Fliefsen elektrischer Ströme, die aus Holland allein abgeleitet sind, als zuverlässig betrachtet werden dürfen. Nimmt man sie jedoch für das, was sie werth sind, so deuten sie einen Strom nach oben von etwa 0,1 Amp. per km^2 für dieses Land an. Alle diese Quantitäten sind kleiner als die Ströme, welche Dr. Schmidts Rechnungen verlangen. In der Nähe des Vereinigten Königreiches müfste nach seinen Rechnungen die Strömung nach oben und ihre Gröfse etwa 0,15 Amp. per km^2 sein. Dies wird annähernd erreicht von dem Strome in Holland, ist aber 10 bis 20 mal so grofs als der Durchschnitt aus den weiten Gebieten des Vereinigten Königreiches.

Somit scheint die Frage, ob solche Ströme wirklich existiren, zweifelhaft zu sein. Die Rechnungen von Schmidt und Bauer führen zu dem Schlufs, dafs, wenn die ganze Erde untersucht wird, die Antwort bejahend ist, aber alle genaueren Untersuchungen, die bisher auf kleinen Flächen gemacht worden, beweisen zusammen entweder, dafs die Ströme nicht existiren, oder dafs sie kleiner sind, als Dr. Schmidts Theorie fordert. Diese Thatsache ist an sich nicht entscheidend, da Schweden, das Vereinigte Königreich und Holland sämmtlich in Westeuropa liegen, und dies zufällig ein District sein könnte, in dem die Ströme ausnahmsweise klein sind; aber auf der anderen Seite ist der so erhobene Zweifel höchst bedenklich (formidable). Dr. v. Bezold hat jüngst der Berliner Akademie erklärt, dafs Dr. Schmidt selbst jetzt der Liste der Zweifler zugerechnet werden mufs, und v. Bezold bekräftigte dieses Bedenken durch Zahlen, die ihn zu dem Schlusse führen, dafs aller Wahrscheinlichkeit nach die Resultate aus Berechnungen, welche die gesammte Erde umfassen, eher herrühren von dem Mangel an Genauigkeit unserer Kenntnifs, als von der physikalischen Wirklichkeit von Erd-Luft-Strömen. Ich selbst würde nur ungern

eine schliefsliche Meinung aussprechen, aber ich mufs gestehen, dafs ich ernstlich zweifle, ob die magnetische Horizontalkraft mit vollständiger Genauigkeit an hinreichend vielen Orten in den weiten Regionen, die vom Meere bedeckt sind, bestimmt worden ist, um uns zu einem endgültigen Schlufs für Gebiete, welche sie einschliefsen, zu berechtigen, und ich bin gewifs der Ansicht, dafs gegenwärtig die Wage der Belege gegen die physikalische Realität der Ströme ausschlägt. Bevor wir aber die gegentheilige Behauptung annehmen können, müssen weitere Belege vorgebracht werden, die auf eben so vollständige Aufnahmen sich stützen, wie die von England und Holland. In nicht zu langer Zeit werden wir wahrscheinlich vollen Aufschlufs über Frankreich und Maryland haben, und es ist möglich, dafs das eine oder andere positive Beweise liefern wird, genügend, die bisherigen negativen Resultate aufzuwiegen.

(Schlufs folgt.)

T. H. Morgan: Die Regeneration bei Allolobophora foetida. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1897, Bd. V, S. 570.)

Die schon im vorigen Jahrhundert zur Vornahme von Regenerationsversuchen beliebten Objecte, die Regenwürmer, werden auch neuerdings wieder mehr herangezogen. Vom Verf. selbst war vor einiger Zeit bereits eine Untersuchung darüber angestellt worden, wie weit das Regenerationsvermögen der Lumbriciden geht, und dieselbe hatte in Uebereinstimmung mit den ungefähr gleichzeitig vorgenommenen Untersuchungen Heschelers (Rdsch. 1896, XI, 593) zu dem Ergebnifs geführt, dafs die Fähigkeit zum Ersatz der verloren gegangenen Theile am vorderen Körperende eine ziemlich beschränkte sei, und dafs nach Verlust von 10 bis 12 vorderen Segmenten die Regeneration im allgemeinen unterbleibt. Unterdessen war von Korschelt angegeben worden, dafs auch noch sehr kleine Theilstücke aus verschiedenen Körpergegenden Kopf und Schwanz neu zu bilden vermögen. Der Verf. nahm jetzt eine erneute Prüfung seiner früheren Ergebnisse vor und richtete sein Augenmerk nun ebenfalls auf den Punkt, inwieweit kleine Theilstücke des Regenwurmkörpers lebens- und regenerationsfähig sind. Er schickt gleich voraus, wie er bei längerem Studium dieser Erscheinungen gefunden habe, dafs eine grofse Anzahl von Würmern nöthig sei, um zu Ergebnissen von allgemeiner Bedeutung zu gelangen, denn „was 99 Würmer nicht vermögen, dazu kann der 100ste imstande sein".

Der erste Versuch betrifft Vorderenden von 15, 20 und 25 Segmenten, von denen die ersten (15 Stück) überhaupt nicht, von den zweiten nur 3 (von 25 Stück), von den dritten 5 (von 20 Stück) ein Hinterende regenerirten. Beim zweiten Versuch wurden Vorderstücke bis zum 9., 10., 12., 15., 20. und 30. Segment abgeschnitten, die nicht am Hinterende regenerirten, wohl aber am Vorderende, wenn diesen Stücken da noch einige Segmente abgenommen wurden. Von 402 Stücken regenerirten nur 3 am hinteren Ende, woraus der Verf. den Schlufs zieht, dafs kurze Vorderstücke nur in den seltensten Fällen verlorene, hintere Partien zu ersetzen vermögen. Der dritte Versuch bestand darin, dafs 115 Würmern eine Anzahl vorderer Segmente abgeschnitten wurden. Bei Verlust von 7 Segmenten trat alsbald eine Regeneration ein, bei einem solchen von 15 und 20 Segmenten regenerirte etwa der vierte Theil der Würmer und auch wenn mehr als 15 (24 bis 30) Segmente entfernt wurden, trat noch bei einer gröfseren oder geringeren Anzahl von Thieren die Regeneration ein, doch verläuft sie dann bedeutend langsamer, d. h. sie kommt erst später zur Erscheinung.

Um das Regenerationsvermögen verschiedener Körpergegenden festzustellen, wurden 25 Würmer in Stücke von 10 bis 14 Segmenten von hinten her so zerschnitten, dafs der letzte Schnitt hinter dem Clitellium geführt wurde. Es zeigte sich, dafs die hintersten und die davor liegenden Stücke nicht regeneriren, während die Stücke, welche den drei Partien bis zum Clitellium angehören, eine Anzahl meist hintere und einige wenige vordere Regenerate bilden, woraus hervorgeht, dafs solchen kleineren Theilstücken zwar in beschränkterem Mafse, aber doch immerhin ein Regenerationsvermögen zukommt. Ueber Länge und Segmentzahl der regenerirten Partien wird nichts mitgetheilt, obwohl dies wegen des Ersatzes der verloren gegangenen Körpertheile von Interesse wäre.

Ein Versuch, durch welchen die Fähigkeit des Ersatzes der verloren gegangenen Theile bei Stücken aus den hintersten Körpergegenden geprüft werden sollte, bestand darin, dafs Schwanzstücke von 7 bis 11 Segmenten und ungefähr ebenso lange, von diesen abgeschnittene, also ebenfalls dem hintersten Körpertheil entnommene Stücke, möglichst lange Zeit gehalten wurden. Obwohl einige davon bis zu 4 Monaten lebten, regenerirte von den 146 Stücken keines am Vorderende, nur 3 der (73) vorletzten Stücke am Hinterende. Herr Morgan fragt sich, ob dieses mangelnde Regenerationsvermögen der Stücke vom Hinterende auf die Kleinheit der Stücke oder irgend welche anderen Gründe zurückzuführen ist.

Eine andere Reihe von Versuchen wurde mit längeren Stücken angestellt, um zu prüfen, ob der Umfang der Stücke einen Einfluss auf ihre Fähigkeit habe, Regenerate am Hinterende zu bilden. Ein langes Mittelstück, das einige vordere Segmente verloren hat, regenerirt am Hinterende auf dieselbe Weise wie ein entsprechendes Stück, dem vorn nichts abgeschnitten ist. 5 Würmern wurde ein kurzes Stück am Hinterende abgeschnitten; in weniger als einem Monat waren Segmentreihen von 3 bis 6 mm regenerirt. 10 anderen Würmern wurde je ein vorderes und hinteres Stück abgeschnitten; auch diese ersetzten die hinteren Stücke in ähnlicher Weise. 10 Würmer wurden ungefähr in der Mitte des Körpers hinter dem Clitellium und 10 andere in gleicher Weise zerschnitten, nachdem ihnen das Vorderende entfernt war. Von den ersteren Arten wurden Hinterenden neu gebildet, die besser entwickelt waren als

in den Fällen, in welchen nur kleine Partien des Hinterendes entfernt wurden. Aehnliche Ergebnisse lieferte der andere Versuch, so dafs ein Unterschied kaum vorhanden ist, ob die Würmer das Vorderende besitzen oder nicht. Der Verf. machte hierbei die Bemerkung, dafs die Regenerate in ihrem Umfang aufserordentlich variiren; in einem Falle erscheinen sie schon bald sehr dick, in einem anderen weit dünner, ohne dafs ein besonderer Grund für dieses Verhalten erkennbar wäre.

Nach der von Joest angewandten Methode vereinigte der Verf. zwei Hinterstücke mit den oralen Enden, um festzustellen, ob beim Entfernen der Endstücke oder eines derselben ein Kopf oder ein Schwanz gebildet würde, welches erstere er nicht für unmöglich hielt, da ein Hinterende und After vorhanden ist, ein Kopf mit Mundöffnung aber gebraucht wird. Wie vorauszusehen war, bildete sich stets ein neues Hinterende an dem abgeschnittenen Stück. Weiterhin wendet sich der Verf. gegen die Darstellung, welche Rievel von der Neubildung des Vorder- und Enddarms bei den Lumbriciden gab (Rdsch. 1897, XII, 32) und erklärt die von Rievel beschriebene Entstehungsweise des Vorder- bezw. Enddarmes nur für eine provisorische Bildung, die späterhin durch die definitive ersetzt würde. Da hierüber nur eingehende Untersuchungen entscheiden können, braucht auf diesen Punkt nicht eingegangen zu werden.

Zum Schlufs weist Herr Morgan nochmals ausdrücklich auf die Thatsache hin, dafs bei Entfernung weniger vorderer Segmente nur eine geringe Zeit zu deren Ersatz erforderlich ist, während bei Wegnahme einer gröfseren Zahl die Regeneration nur nach längerer Zeit erfolgt. Dieselben Körpergegenden aber, die nach vorn hin so langsam regeneriren, können dies nach hinten sehr rasch thun. Als das überraschendste Ergebnifs findet der Verf., dafs kleine Vorderstücke, die nach hinten nicht zu regeneriren vermögen, sehr bald das Vorderende neu bilden. Dies zeigt, dafs die Unfähigkeit, hintere Segmente zu regeneriren, nicht von der Gröfse der Stücke abhängt und dafs ein kleines Stück nach einer gewissen Richtung eben so rasch wie ein grofses zu regeneriren vermag. Ferner geht daraus hervor, dafs die gröfsere Complication im Bau eines Körpertheils nicht nothwendiger Weise zur Folge zu haben braucht, dafs er schwerer zu ersetzen ist, denn das complicirter gebaute Vorderende kann von einem Stück neu gebildet werden, welches unfähig ist, am Hinterende zu regeneriren. Im übrigen scheint die Neigung vorhanden zu sein, die verloren gegangenen Theile wieder zu ersetzen, wie die Stücke zeigen, welche, aus der Mitte des Körpers stammend, sowohl nach vorn wie hinten neue Segmente bilden.

Von den Ausführungen allgemeiner Natur, mit denen die Arbeit abschliefst, sei nur erwähnt, dafs der Verf. sich gegen Weismanns Auffassung des Zustandekommens der Regeneration wendet, weil gegen die Annahme von „Reserve-Zellen", wie Morgan sie nennt, das zeitlich sehr verschiedene Auftreten der Regenerationsknospen spreche. Warum braucht die Regeneration längere Zeit, je weiter die Schnittstelle vom Kopfe entfernt ist, wenn es sich um ein Regenerat des Vorderendes handelt oder je näher sie dem Kopf liegt, wenn es sich um ein Regenerat des Hinterendes handelt? In betreff der weiteren hierauf bezüglichen Ausführungen sei auf die Originalarbeit verwiesen. K.

C. Runge und L. E. Jewell: Sauerstoff auf der Sonne. (Astrophysical Journal. 1897, Vol. VI, p. 426 und 456.)

Vor Jahresfrist haben wir erwähnt (Rdsch. 1897, XII, S. 163), dafs Runge und Paschen im Sonnenspectrum eine dreifache Linie bei 777 $\mu\mu$ aufgefunden haben, deren Componenten nach Stellung und Intensität völlig mit einem Liniendrilling des Sauerstoffspectrums übereinstimmten. Die Existenz von Sauerstoff auf der Sonne war damit wahrscheinlich gemacht, aber noch nicht bewiesen; falls die dreifache Linie durch Absorption in der Erdatmosphäre zustande käme, müfste sie in ihrer Intensität sich ändern mit der wechselnden Stellung der Sonne über dem Horizont.

Diese Prüfung des Verhaltens des Sauerstoffdrillings wurde sofort von Herrn Jewell in Baltimore vorgenommen. Er verglich an mehreren Tagen zwischen dem 23. Dec. 1896 und 4. Jan. 1897 die Intensität der drei Linien mit der Intensität des 14. und 15. Linienpaares des Sauerstoffs im atmosphärischen Bande A und constatirte dabei Veränderlichkeit, die aber anders erfolgte als die der Doppellinie. Daher schrieb er den Liniendrilling der Wirkung der Luftfeuchtigkeit zu. (Astroph. Journ. Vol. V, p. 99.)

An der Richtigkeit der Auslegung dieser Beobachtungen konnte man aber noch Zweifel hegen, da die Uebereinstimmung des Drillings mit dem im künstlichen Sauerstoffspectrum sonst ein ganz merkwürdiger Zufall gewesen wäre. Gelegentlich der Eröffnung der Yerkes-Sternwarte wollte Herr Runge die Streitfrage zur Sprache bringen. Inzwischen hatte aber Herr Jewell seine Beobachtungen in anderer Weise wiederholt und daraus den Schlufs gezogen, „dafs die Intensität der fraglichen drei Linien in gleichem Mafse variirt, wie die der eigentlichen Sonnenlinien".

Jetzt kann man wohl mit ziemlicher Gewifsheit behaupten, dafs das Vorkommen des Sauerstoffs auf der Sonne erwiesen sei. Ein weiterer Beweis wird durch andere Linien erbracht. Runge und Paschen haben gezeigt, dafs diese rothe, dreifache Linie bei 777 $\mu\mu$ das Anfangsglied der Hauptlinienreihe ist. Nun findet sich am entsprechenden Orte des Sonnenspectrums auch der zweite Liniendrilling (394,75 bis 394,78 $\mu\mu$), der blofs deshalb schwieriger zu identificiren ist, weil die Mittellinie verdeckt ist durch eine Eisenlinie (394,7675 $\mu\mu$). Diese Linien sind aber unbestreitbar eigentliche Sonnenlinien, weil sie nach Ausweis von Sonnenaufnahmen zu Baltimore an den durch die Sonnenrotation erzeugten Linienverschiebungen am Ost- und Westrande der Sonne theilnehmen. Freilich sind in der Region dieses zweiten Drillings die Fraunhoferschen Linien so zahlreich, dafs die Identificirung noch angezweifelt werden könnte. Alle Zweifel an der Existenz des Sauerstoffs auf der Sonne würden aber behoben sein, falls auch der erste Drilling die Verschiebungen wie die Fraunhofer-Linien erleidet.

Herr Jewell fand die Beobachtung der fraglichen Linien im tiefrothen Theile des Sonnenspectrums sehr schwierig, sowohl wegen der plötzlichen Intensitätsänderung zu beiden Seiten der A-Gruppe, als auch wegen des Uebergreifens des Ultraviolets vom Spectrum II. Ordnung in das Roth des Spectrums I. Ordnung. Nach mehreren Versuchen gelang es Herrn Jewell, durch Combination eines kobaltblauen und eines orangefarbenen Glases alles

Nebenlicht auszuscheiden. Gerade das ultraviolette Licht hatte bei hohem Sonnenstande den Spectralgrund so erhellt, dafs die drei Sauerstofflinien äufserst geschwächt erschienen. Nach Beseitigung dieser Fehlerquelle wurde auch die Unrichtigkeit der anfänglichen Folgerung erkannt, dafs die drei Linien vom irdischen Wasserdampfe herrührten. Zum Nachweis der Verschiebung der Linien an den Sonnenrändern fehlte es bei den Beobachtungen Jewells an genügend klarer Luft; die Bilder waren nie ganz scharf. Verschiedene Versuche wurden angestellt, um zu ermitteln, ob die Linien in Sonnenflecken verändert seien oder nicht; es konnte aber hier mit Bestimmtheit keine Abweichung ihres Verhaltens von dem der atmosphärischen Linien der A-Gruppe constatirt werden.

Was den zweiten vermuthlichen Sauerstoffdrilling betrifft, so sind die zwei erkennbaren, äufseren Linien desselben zweifellose Sonnenlinien. Gegen den Rand der Sonne werden sie breiter und matter, ein Zeichen, dafs sie aus grofser Tiefe in der Sonnenatmosphäre stammen. Von der Mittellinie ist nichts zu sehen; die mit ihr nahe zusammenfallende Eisenlinie zeigt keine Spur von Verdoppelung oder einer Abschattung am Rande. Jedenfalls werden fortgesetzte Beobachtungen bald entscheiden, ob wir nun einen directen Beweis für das an sich kaum zu bezweifelnde Vorkommen des Sauerstoffs auf der Sonne in Händen haben, eines Elementes, das auf der Erde eine aufserordentlich wichtige Rolle spielt.

A. Berberich.

Svante Arrhenius: Versuche über elektrische Spitzenwirkung. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 305.)

Ein elektrisches Flugrad, welches die Form eines Hakenkreuzes aus dickem Kupferdraht mit Enden aus feinsten Stahlnadeln hatte, wurde horizontal an einem Neusilberdraht aufgehängt, der auf der einen Seite einen Spiegel, auf der anderen ein kleines, spannendes Bleigewicht trug. Die am Spiegel abgelesene Torsion mafs die Stärke des elektrischen Windes. Der Draht war mittels einer kupfernen Schlufsplatte in eine Glasröhre gehängt, welche auf eine innen mit Stanniol bekleidete Glaskugel zur Aufnahme des Flugrades und seines dämpfenden, in flüssiges Paraffin tauchenden Flügelpaares aufgekittet war. Der Strom einer mit einer Batterie von sechs Leydener Flaschen verbundenen Holtzschen Maschine ging durch ein Elektrometer zum metallischen Aufhängedraht, durch die Spitzen des Hakenkreuzes auf die innere Belegung der Kugel und von dieser durch einen isolirten Leitungsdraht zu einem Galvanometer und zur Erde. Beobachtet wurden gleichzeitig der Ausschlag des Kreuzes an der Verschiebung des Spiegels, und die Ausschläge des Elektrometers und des Galvanometers.

Aus einer Reihe von Messungen in Luft unter verschiedenen Drucken, in Wasserstoff und in Kohlensäure, sowohl mit positiver, wie mit negativer Elektricität, ersieht man, dafs der Ausschlag des Hakenkreuzes u weniger steigt als die am Galvanometer gemessene, ausströmende Elektricität i, so dafs der Quotient u/i langsam mit steigendem i abnimmt. Für den Ausschlag des Elektrometers E zeigen sich gleichfalls verschiedene Regelmäfsigkeiten: Bei zunehmender Ausströmung i steigt auch E, aber nur langsam; von dem Grenzwerth von E, bei welchem die Ausströmung i sich dem Nullwerth nähert, wächst E erst rascher, dann immer langsamer für gleiche Zunahmen von i; ebenso ist bei gleichem i der E-Werth für negative Elektricität geringer als für positive. Auch der Quotient u/i ist bei gleichen i-Werthen für negative Ausströmung geringer als für positive, und zwar um so mehr, je geringer der Druck ist.

Bei zunehmendem Druck steigt das zu einem bestimmten i-Werth gehörige Ausströmungspotential E, und zwar langsamer als linear; dies Verhalten ist sehr abweichend von demjenigen der Potentialdifferenz bei Entladungen zwischen zwei Kugeln, wo bei höheren Drucken diese Differenz annähernd dem Drucke proportional zunimmt.

Eine weitere Regelmäfsigkeit zeigt sich in den Werthen von u/i bei verschiedenen Drucken. Für ein gegebenes i ist dieses Verhältnifs und somit auch u, d. h. die Reaction des Flugrades, proportional dem Drucke der umgebenden Luft. Diese Regelmäfsigkeit hat sich auch bei den anderen untersuchten, nicht allzu leicht condensirbaren Gasen, nämlich Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlensäure und Grubengas, bewährt. Dagegen weichen andere untersuchte Gase, Acetylen, Aceton, Schwefelkohlenstoff und Aethyläther, davon ab, indem die Reaction des Flugrades schneller als dem Drucke proportional zunimmt. Sonderbar ist es, dafs diese Regelmäfsigkeit für die Ausströmung negativer Elektricität nicht gültig ist, bei welcher die Reaction bedeutend schneller mit dem Drucke steigt, als diesem proportional.

Schliefslich zeigte sich noch bei den nicht allzu leicht condensirbaren Gasen für die Ausströmung positiver Elektricität die Regelmäfsigkeit, dafs die Reaction des Flugrades bei gleichem Druck und gleicher Menge der ausströmenden Elektricität der Quadratwurzel aus dem Molecular gewicht proportional war.

G. Folgheraiter: Die Magnetisirung des Thons beim Brennen in Beziehung zu den Hypothesen über die Fabrikation der schwarzen etruskischen Geschirre. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (2), p. 368.)

Bekanntlich ist der natürliche Thon nicht magnetisch, oder wenigstens so schwach, dafs er auf eine frei schwebende Magnetnadel keine merkliche Wirkung ausübt; auch nachdem er in ein kräftiges magnetisches Feld gebracht worden, zeigt er keine Wirkung auf die Nadel. Wenn hingegen der Thon auf eine hohe Temperatur erhitzt worden, wird er ein permanenter Magnet, oft auch ein ziemlich starker; ferner verliert er dabei seine Plasticität u. s. w. Herr Folgheraiter wollte nun die Temperatur bestimmen, bei welcher der Thon merklich magnetisch zu werden beginnt, und zwar besonders in Rücksicht auf die Hypothesen, welche von den Archäologen aufgestellt worden sind über die Art, wie die alten Töpfer die unter dem Namen der etruskischen „Buccheri“ bekannten Gefäfse geschwärzt haben.

Diese Art von Gefäfsen besteht aus Töpferthon und ist, wie die chemische Analyse ergab, mit Kohle geschwärzt. Die äufsere Oberfläche ist meist glänzend, und man glaubt, dafs sie mit farblosem Wachs oder Harz überzogen worden sind; auf dem Bruche sieht man die schwarze Farbe entweder die ganze Masse gleichmäfsig durchsetzen, oder von aufsen nach innen allmälig in braun und in grau übergehen; alle Gefäfse sind permanent magnetisch und lange Zeit in Wasser gelassen, zergeht der Thon nicht. Die Hypothesen, wie der Thon präparirt und gebrannt worden, damit er nach dem Brennen mit der Kohle innig gemischt bleibe, sind nun folgende: 1. Es existirt ein besonderer, natürlicher Thon, aus dem diese Gefäfse hergestellt worden sind; 2. bei der Herstellung des Breies ist dem Thon zerriebene Kohle oder Rufs beigemischt worden und die Gefäfse wurden bei wenig hoher Temperatur gebrannt, damit die Kohle nicht verbrenne; 3. die Gegenstände sind nach ihrer Formung oder auch nach dem Brennen geschwärzt worden, indem man sie in geschlossene Behälter mit Kohle oder Holz brachte, zuweilen nur bestrichen oder getränkt mit organischer Substanz, und die Recipienten stark erhitzt wurden.

Die erste Hypothese ist bereits von Archäologen widerlegt; auch das Experiment spricht gegen dieselbe; denn, wenn die Buccheri nur auf 380° erhitzt werden,

verlieren sie ihre schwarze Farbe, während der Thon erst durch stärkeres Brennen magnetisch wird. Die zweite Hypothese konnte direct durch das Experiment geprüft werden, indem man zu ermitteln suchte, ob Thon bereits bei einer so niedrigen Temperatur magnetisch wird und seine Plasticität verliert, dafs die Kohle in ihm unverbrannt bleibt.

Die Versuche wurden mit drei verschiedenen Thonen ausgeführt; einer aus dem Valle dell' Inferno hinter dem Vatican und zwei aus der Nähe von Corneto. Sie wurden sorgfältig mit Wasser zu einem Brei angerührt und zu einem Theile der Masse so viel Rufs gesetzt, dafs der Brei vollkommen und gleichmäfsig schwarz war. Aus dem natürlichen und aus dem geschwärzten Thon wurden gleiche Hohlcylinder und Stäbe angefertigt, und ihr magnetisches Verhalten untersucht; alle lenkten die Nadel nicht ab und nahmen auch in starkem Magnetfelde keinen Magnetismus an. Hierauf wurden die Cylinder und Stäbchen in einem Ofen im Sandbade auf verschiedene, genau gemessene Temperaturen erhitzt, und nach dem jedesmaligen Brennen die magnetischen Eigenschaften, die Plasticität und das Verhalten im Wasser geprüft; die verwendeten Temperaturen waren 250°, 310°, 350°, 380°, 420°, 460° und 800°.

Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs die dem Thon beigemischte Kohle bereits bei 350° zu verbrennen beginnt, dafs sie bei 380° fast ganz von der Oberfläche verschwunden ist, und dafs sie bei 420° auch in dem Innern der Thonmasse nicht mehr gefunden wird; ebenso war in Scherben eines Bucchero die Farbe bei 380° von der Oberfläche verschwunden. Mit einem kräftigen Magnetfelde konnte man aber zeigen, dafs der Thon erst magnetisch geworden, nachdem er auf 380° erhitzt war, eine Magnetisirung durch die erdmagnetische Induction aber wurde erst merklich, nachdem die Brenntemperatur 420° erreicht hatte. Der an Kalkcarbonat reiche Thon des Valle dell' Inferno verlor seine Plasticität nicht unter 420° und der Thon von Corneto erst bei 500°. Alle diese Thatsachen sprechen direct gegen die Zulässigkeit der zweiten Hypothese.

Zur Prüfung der dritten Hypothese wurden Versuche über die Kohlung von Thongefäfsen bei Luftabschlufs gemacht, von denen nur diejenigen einen guten Erfolg hatten, in denen Cylinder aus natürlichem Thon mit Theer bestrichen und im Ofen erhitzt wurden. Dieselben waren nicht blofs oberflächlich, sondern in ihrer ganzen Masse geschwärzt; wurden sie dann einen ganzen Tag auf 380° erhitzt, so behielten sie aber ihre schwarze Farbe, während die gleichzeitig erhitzten Bucchero-Scherben ihre Farbe vollständig verloren. Die durch Kohlung in die Thonmasse eingedrungene Kohle verbrennt also erst bei einer höheren Temperatur als die in den Buccheri befindliche. Somit ist keine von den Hypothesen der Archäologen durch den Versuch gestützt worden.

Zum Schlufs theilt Verf. mit, dafs ein bereits gebranntes Thongefäfs, mit Theer bestrichen und in eine Umgebung von 300° gebracht, an der Oberfläche glänzend schwarz wird und im Innern eine Farbe annimmt, die, wie in den Buccheri, nach innen abblafst. Dieses ziemlich einfache und leicht ausführbare Verfahren verleiht also dem Thon die physikalischen Eigenschaften, die man bei den schwarzen etruskischen Gefäfsen antrifft.

Lord Rayleigh: Ueber die Dichten des Kohlenoxyds, der Kohlensäure und des Stickoxyduls. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXII. p. 204.)

Nach der gleichen Methode, nach welcher Verf. seine erfolgreichen Untersuchungen über die Dichte der Luft, des Sauerstoffs und Stickstoffs ausgeführt, durch Wägen von Glasballons, die bei 0° unter genau gemessenem Druck mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt waren, hat er nun auch die Dichten von Kohlenoxyd, Kohlensäure und Stickoxydul gemessen. — Das Kohlenoxyd war nach drei verschiedenen Methoden hergestellt: durch Erhitzen von Ferrocyankalium mit starker Schwefelsäure, durch Einwirkung von starker Schwefelsäure auf Oxalsäure und durch die Reaction von Schwefelsäure auf Ameisensäure. Die Kohlensäure war durch Einwirkung von Salzsäure auf Marmor und das Stickoxydul aus Ammoniumnitrat gewonnen. Die Gase wurden sehr sorgfältig nach verschiedenen Methoden gereinigt und ihre Dichten gemessen. Die hierbei gewonnenen Resultate sind in der nachstehenden Zusammenstellung aller bisher von Lord Rayleigh mit dem gleichen Apparate nach derselben Methode gemessenen Dichten enthalten. Die Dichten sind auf Luft als Einheit bezogen und betragen:

Luft frei von H_2O und CO_2	1,00000
Sauerstoff	1,10535
Stickstoff, atmosph. (mit Argon)	0,97209
Stickstoff	0,96737
Argon	1,37752
Kohlenoxyd	0,96716
Kohlensäure	1,52909
Stickoxydul	1,52951

Der Werth, der für Wasserstoff nach demselben Mafsstabe erhalten worden, war 0,06960; aber die Untersuchungen von Leduc und von Morley scheinen zu ergeben, dafs dieser Werth ein wenig zu hoch ist.

A. Borgert: Beiträge zur Kenntnifs des in Sticholonche zanclea und anderen Acanthometriden-Arten vorkommenden Parasiten (Spiralkörper Fol, Amoebophrya Köppen). (Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. 1897, Bd. XLIII, S. 141.)

Von R. Hertwig wurde im Jahre 1879 bei einigen Radiolarien (Acanthometra) ein eigenthümliches, dem Kern anliegendes und diesem zugerechnetes Gebilde gefunden, welches einige Jahre später Fol bei Sticholonche wiederfand und als „Spiralkörper" bezeichnete, da er nicht wufste, ob dieses Gebilde zum Radiolar selbst gehöre oder ihm fremd sei. Er sah, wie das mit Wimpern bedeckte Gebilde den Körper des Radiolars verliefs und sich mit grofser Geschwindigkeit im Wasser fortbewegte. Während Fol über die parasitäre Natur des in Rede stehenden Gebildes im Zweifel war, sahen es die späteren Untersucher, Korotneff und Köppen, zweifellos als Parasiten an und zwar hielt es der erstere Forscher für einen den Orthonectiden nahestehenden, also vielzelligen Organismus, während ihm der letztere den Namen Amoebophrya beilegte und somit diejenige Auffassung vertrat, zu welcher auch der Verf. gelangt.

Was den in Sticholonche lebenden Organismus betrifft, so stellt derselbe, so lange er sich innerhalb des Wirthsthieres befindet, ein annähernd kugeliges Gebilde dar, in dessen Inneren ein kegel- oder bienenkorbartiger Zapfen zu erkennen ist; die Spitze liegt dicht unter der Körperfläche der Sticholonche. An seiner Aufsenfläche zeigt der Kegel eine gröfsere Zahl von parallelen Querfurchen. Wird der Parasit einem leichten Druck ausgesetzt, so zeigt sich, dafs die Aufsenfläche des Kegels an dessen Basis in die Innenfläche der umgebenden Kugel übergeht. Der Parasit zeigt in diesem Stadium die Form eines zur Hälfte umgestülpten Handschuhfingers. Diesen Zustand behält der Parasit nicht bei, sondern beim Austreten durchbricht die Spitze des inneren, kegelförmigen Theils die vor ihr liegende, dünne Stelle der Kugelwand und tritt langsam aus dieser Oeffnung heraus. Gleichzeitig vollzieht sich am hinteren Ende die Umstülpung derartig, dafs die innere Wand der Kugel zur äufseren Wand des Parasiten an dessen hinterem Theile wird, wobei die Durchtrittsöffnung an das hintere Körperende zu liegen kommt; sie verengert sich und schliefst sich wohl auch gänzlich. Der Körper hat sich hierbei in die Länge gestreckt und erscheint walzenförmig; an seiner Oberfläche verlaufen die mit

Wimpern besetzten Querfurchen. Schon vor der völligen Umstülpung wird der Parasit durch seine Cilien oftmals in rotirende Bewegung versetzt. Ist der Zusammenhang mit dem Wirthsthiere gelöst, so schiefst er mit grofser Geschwindigkeit, beständig um seine Längsaxe sich drehend, geradlinig davon. Das Austreten bewirkte der Verf., indem er das den Parasiten beherbergende Thier mit einer nur geringen Wassermenge auf den Objectträger brachte, wobei die Zunahme des Salzgehaltes oder die erhöhte Temperatur als Reiz zu wirken scheint. Schon während des Ausschlüpfens kann der Parasit zu grunde gehen, meist aber bald nachher, wenn er an irgend ein störendes Hindernifs im Tropfen gelangt und dabei merkwürdiger Weise in kleinste Theilstücke zersprüht, ohne eine Spur zu hinterlassen.

Wie erwähnt, zeigt der freigewordene Parasit eine annähernd cylindrische Gestalt und ist am ehesten mit einem kleinen Wurme zu vergleichen. Am vorderen, zugespitzten Ende beginnt die Spiralfurche, deren parallele, linksläufige Windungen sich bis zum entgegengesetzten Körperende erstrecken. Die kurzen, feinen Cilien sind auf die Spiralfurche beschränkt. Im Innern befindet sich ein cylindrischer Hohlraum, der allerdings von Theilen des Wirthsthieres erfüllt sein kann, welche beim Umstülpungsvorgang in ihn aufgenommen werden können. Im Protoplasma des Parasiten, die Spiralfurche (beim ausgeschlüpften Thier) begleitend oder (bei dem noch in der Sticholonche befindlichen Thier) zwischen den Windungen gelegen, finden sich die zahlreichen Kerne, welche somit eine lange Spiralreihe bilden. Auf Schnitten bringen sie durch ihre regelmäfsige Lagerung im ausgestülpten oder nicht ausgestülpten Zustande des Parasiten leicht das Bild einer einschichtigen Epithellage hervor, so dafs die von Korotneff vertretene, oben erwähnte Auffassung dadurch verständlich wird.

Auf die vom Verfasser gegebene Beschreibung der feineren Structurverhältnisse, besonders auch der Kerne und ihrer Theilungsstadien, soll hier nicht eingegangen werden, ebensowenig auf die Beobachtungen der bei Acanthometriden vorkommenden „Spiralkörper“. Diese stimmen im grofsen und ganzen mit demjenigen der Sticholonche überein, wenn sie auch im einzelnen gewisse Abweichungen zeigen. Jedenfalls sind es Gebilde ganz gleicher Natur, wie aus der ebenfalls durch Abbildungen erläuterten Beschreibung des Verf. hervorgeht.

Eine längere Erörterung über die schwer zu bestimmende systematische Stellung der Parasiten der Sticholonche und Acanthometriden schliefst die Abhandlung. Obwohl der Verf. anfangs (wie Korotneff) den „Spiralkörper“ für ein vielzelliges Wesen hielt, kam er doch bald aufgrund der eingehenden Untersuchungen von dieser Auffassung zurück und schliefst sich Köppens Anschauung an, wonach man es mit einem Infusor zu thun habe, welches den Suctorien zuzurechnen sei. Den Entwickelungsgang stellt er sich so vor, dafs der Parasit innerhalb des Wirthsthieres die vollständige Ausbildung erlangt, sodann aus diesem hervorbricht, um nach einer Zeit freien Herumschwärmens sich in eine festsitzende, tentakeltragende Suctorie zu verwandeln. Es darf vielleicht angenommen werden, dafs dieses Stadium auf irgend einem anderen, an der Oberfläche des Meeres lebenden Wesen durchlaufen wird, da ja auch andere Suctorien eine ähnliche Lebensweise zeigen. Jetzt findet die Bildung von Schwärmern durch innere oder äufsere Knospung statt, und diese sind es, welche nach ihrem Freiwerden in Sticholonchen oder Acanthometriden einwandern. Mit dem Ausschlüpfen des Spiralkörpers würde dann der Cyclus von neuem beginnen. K.

Jules Laurent: Ueber die Absorption der organischen Stoffe durch die Wurzeln. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 887.)

Die lange Zeit feststehende Ansicht, dafs organische Stoffe zur Ernährung der gewöhnlichen, grünen Pflanzen nicht verwendet werden können, ist durch mancherlei Untersuchungen der neuesten Zeit erschüttert worden. Einen neuen Beitrag hierzu liefern die anscheinend mit grofser Sorgfalt ausgeführten Versuche des Herrn Laurent, der Maispflanzen aus Samen erzog unter Benutzung einer mineralischen Nährlösung, der eine bestimmte Menge Glucose bezw. Invertzucker zugesetzt war. Es war für vollständige Sterilisirung der Kulturen gesorgt, und die Abwesenheit niederer Organismen wurde noch besonders durch die üblichen Methoden festgestellt. Die Pflanzen entwickelten sich kräftig, und ihre Blätter zeigten ein viel dunkleres Grün als die einer Controlpflanze, die ohne Zucker kultivirt wurde. Beim Vergleich der absorbirten Zuckermengen mit dem Trockengewicht der Pflanzen zeigte sich, dafs beide in einem entsprechenden Verhältnifs zu einander standen. Da aufserdem das Gewicht des absorbirten Zuckers dasjenige des Trockengewichts der Pflanze erreichen oder sogar überschreiten kann, so ist zu schliefsen, dafs der absorbirte Zucker von der Pflanze verwendet, und dafs ein grofser Theil in Form von Kohlensäure ausgeschieden wird. F. M.

L. Diels: Unsere floristischen Kenntnisse von China. (Vossische Zeitung 1897, Nr. 598 und Botanische Jahrbücher für Systematik u. s. w. 1897, Bd. XXIV, S. 81.)

Ueber den heutigen Stand unserer floristischen Kenntnisse von China sprach Herr L. Diels in der Decembersitzung 1897 des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg. Bis vor zwanzig Jahren kannte man eigentlich nur die Niederungsgebiete in der Nähe der Küste, die, seit undenklichen Zeiten in Kultur genommen, heute nichts mehr von der ursprünglichen Flora ahnen lassen. Im Norden finden wir an den wenigen Stellen, wo Urvegetation erhalten ist, ein Gemisch von Bäumen unserer gemäfsigten Zone mit solchen, die wir als japanisch zu bezeichnen pflegen. Weiter nach Süden nähert sich unter dem Einflusse des Monsuns die Flora allmälig einem subtropischen Gepräge. Aber auch hier hat die Kultur wenig zurückgelassen; der Wald ist weit in die Gebirge hinein zurückgedrängt, und wo die Felder verlassen wurden, sammelt sich eine den Maquis des Mittelmeeres vergleichbare Buschvegetation an, deren Tracht des Ursprünglichen entbehrt. Um an die Stellen zu gelangen, wo die Flora noch nicht umgestaltet ist, dazu gehören weite Fahrten in das Innere.

Die in der Mitte des Reiches gelegene Provinz Hu-pe ist vorzüglich von dem englischen Sammler Henry erforscht worden. Ihre Pflanzenwelt zeigt einen gemischten Charakter; in den Niederungen treten subtropische Formen auf, in den Bergen aber herrscht das gemäfsigt-boreale Element vor. Wir finden da europäische Gattungen, wie Pappel, Hainbuche, Ulme, Buche in neuen und zumtheil recht eigenartigen Formen. Das grofse Westland, Tibet, ist in den letzten Jahren, wenigstens auf einigen Strichen, durch zwei Engländer (Rockhill und Thorold) erforscht worden, die von Indien her eingedrungen waren. Von der Dürftigkeit der dortigen Vegetation giebt die Thatsache einen Begriff, dafs, obwohl die genannten Forscher alles sammelten, was überhaupt da war, der eine nur 115, der andere nur 47 Arten zurückbrachte. Die gewaltigen täglichen Temperaturschwankungen, die selbst im Hochsommer wenigstens 15° betragen, gestatten eben nur das Aufkommen eines kümmerlichen Pflanzenwuchses, und nach den Ergebnissen der Reise Bonvalots und des Prinzen Heinrich von Orleans zeigt der Südosten Tibets die gleiche Physiognomie. Beispielsweise wurden zwischen Lhassa und der chinesischen Grenze viele Rhododendren und Primeln gesammelt, die sämmtlich zwergartigen Wuchs besafsen. Weiter nach Osten, gegen Tatsienlu, beginnt der Monsun wieder seine Wirkung zu üben, und es kündigt sich allmälig ein Wandel in der Erscheinung der Pflanzenwelt an. Die Gewächse werden höher und

kräftiger, und neue Gruppen drängen sich in den Vordergrund: Erdorchideen, Rosaceen, Pedicularis, Senecionen erscheinen in Menge auf dem Plan.

Mit der Grenze der Provinz Jünnan ist ein neues Vegetationscentrum erreicht. Die Kenntnifs dieses interessanten Gebietes um den Mittellauf des Jangtsekiang verdanken wir dem rastlosen Sammeleifer des 1895 verstorbenen Abtes Delavay, der nicht weniger als 3500 Arten, darunter 2500, die für China neu, und 1900, die völlig neu sind, nach Europa gebracht hat. Wissenschaftlich sind diese Sammlungen erst zum geringen Theil ausgebeutet; doch hat die von Franchet begonnene Bearbeitung schon zu sehr merkwürdigen Ergebnissen, namentlich auch auf pflanzengeographischem Gebiet, geführt. Es hat sich mit Sicherheit herausgestellt, dafs die Gebirge von Jünnan zahlreiche Pflanzentypen aufweisen, die anderwärts längst untergegangen sind. Wie Japan und das atlantische Nordamerika darf Jünnan als ein Hauptasyl jener Flora angesehen werden, die vor der Eiszeit die gemäfsigten Breiten der nördlichen Halbkugel beherrschte, wenigstens soweit ihre Bergpflanzen in Betracht kommen. Hierfür spricht schon die ansehnliche Zahl von Arten, die Jünnan mit Japan allein und mit Nordamerika allein theilt. Eins der auffallendsten Beispiele hierfür ist eine Art des Frauenschuhs, das Cypripedilum arietinum, das sich in Canada und Jünnan findet, aber in dem ganzen ungeheuren Zwischengebiet nicht vorkommt. Ohne Zweifel haben solche Pflanzen früher eine weitere Verbreitung gehabt, sind aber nur in ihren jetzigen Verbreitungsgebieten erhalten geblieben. Bezeichnend für die „conservative Disposition“ des südchinesischen Hochlandes ist ferner die Gliederung seiner umfangreichen Gattungen. So kommen von den 19 Sectionen von Eugentiana nicht weniger als 12 in jenem Gebiet vor; mindestens 3 davon sind endemisch, und diese stehen morphologisch auf relativ niederer Entwickelungsstufe. Diese und andere Fälle befestigen die Vorstellung, dafs in diesen Gebirgen die Pflanzenwelt auf eine vielleicht erheblich längere Periode ungestörter Entwickelung zurückblickt als in den meisten übrigen Systemen der nördlichen Halbkugel; eine Vorstellung übrigens, die sich auch theoretisch aus der polentrückten Lage jener Breiten hätte ableiten lassen.

Ohne Zweifel erklärt sich daraus auch der merkwürdige Umstand, dafs sich in Jünnan durch Auftreten von Uebergangsformen die Grenzen zwischen Gattungen verwischen, die man bisher wohl als verwandt betrachtete, doch stets scharf geschieden zu finden gewohnt war, wie Chrysosplenium und Saxifraga, Primula und Androsace, Lilium und Fritillaria. Chrysosplenium, das bei uns in nur zwei Arten auftritt, ist durch die grofse Zahl seiner Arten in Jünnan zugleich ein sprechendes Beispiel für Pflanzengruppen, die entweder wirklich in Ostasien entstanden sind und von dort ihre Wanderung angetreten haben, oder wenigstens in Ostasien ihre alte Artenfülle bewahrt haben. Franchet neigt für die meisten dazu, das erste anzunehmen, und spricht gern von einem „centre spécifique“ im östlichen Asien mit einem Westflügel der Verbreitung in Europa, einem Ostflügel jenseits des Stillen Oceans. In diese Kategorie reiht er beispielsweise Berberis, Saxifraga, Rhododendron, Primula, Gentiana u. a., lauter Gattungen, wo der „Westflügel“ artenreicher ist als der östliche in Amerika. Doch auch das Umgekehrte kommt vor. Wir sehen es typisch bei Cypripedilum, das in Europa nur in einer Art vorkommt, in Ostasien aber durch 18 und in Nordamerika durch 13 Arten vertreten ist. Bemerkenswerth ist auch das Verhalten des Edelweifs (Leontopodium alpinum), das in Europa ständig immer in derselben Form auftritt, dann im Osten der transsylvanischen Alpen über 50 Längengrade hin völlig fehlt, in Ostasien aber in mehreren Formen mit sehr verschiedener Geschlechtervertheilung (subdioecisch, dioecisch) erscheint und sogar in warme Gegenden hinuntersteigt; unter 23° n. Br., bei nur 2000 m Seehöhe, wurde eine Form gefunden, die nur schwer von unserer Art zu trennen ist. Dieses Vorrücken des nördlichen Elementes in subtropische Gebiete ist auch in Hinterindien sehr auffallend. Auf den weiten Hochflächen der Shan-Staaten unter 19 bis 21° n. Br. und bei nur 1000 m Seehöhe sind 85 Gattungen gefunden worden, die auch in Mitteleuropa vorkommen. Wie die nördliche Flora in jenen entlegenen Breiten noch einmal ihren ganzen Zauber entfaltet, zeigt das Vorkommen einer prächtigen Rose, Rosa gigantea, der grofsblumigsten aller Wildlinge, und eines Geifsblattes (Lonicera Hildebrandiana) mit 18 cm langen Kronen, die die Eingeborenen zur Ausschmückung ihrer Tempel benutzen. F. M.

Literarisches.

J. H. Graf: Der Mathematiker Jakob Steiner von Utzensdorf. Ein Lebensbild und zugleich eine Würdigung seiner Leistungen. Mit dem Portrait und dem Facsimile eines Briefes Steiners. IV und 54 S. (Bern 1897, K. J. Wyfs.)

Wie ein glänzendes Meteor war Jakob Steiner unter den Mathematikern Berlins erschienen, vierzig Jahre lang strahlte er als Stern erster Gröfse am Gelehrtenhimmel der Hauptstadt Preufsens. Niemand konnte später sagen, wie er zu dieser Höhe gelangt war. Er selbst machte gelegentlich nur wenige Andeutungen über eine in dürftigen Verhältnissen verlebte Jugend, über mangelhafte Studien, über die Zweckmäfsigkeit des geometrischen Anschauungsunterrichts bei Pestalozzi; dagegen rühmte er sich, dafs er alle geometrischen Beziehungen durch directes geistiges Anschauen besitze, dafs ihm seine schönsten Gedanken gekommen seien, wenn er, mit geschlossenem Auge auf dem Sopha liegend, die geometrischen Gebilde mit geistigem Auge durchgemustert habe. Nimmt man nun hinzu, dafs diese von Jacobi und Dirichlet viel bewunderte, geistige Anlage in einer Persönlichkeit wohnte, die sich nicht immer in die geschliffenen Manieren der hauptstädtischen Gesellschaft fügen mochte, sondern gern eine ungezähmte Natürlichkeit herauskehrte, so ist es begreiflich, dafs Steiner bei Allen Aufsehen erregte, mit denen er in Berührung kam. Daher ist es aber auch sehr zu bedauern, dafs sich keiner seiner Zeitgenossen, seiner vielen Schüler gefunden hat, um diesen Schweizerknorren, der auf Berliner Boden verpflanzt war, in seiner Eigenart liebevoll zu schildern. Als Menschenfeind ist er von uns geschieden; vielleicht gab es darum auch keinen Freund, der sich mit Hingebung der Ausmalung seines Lebensbildes widmete. Als sein Lebenslicht am 1. April 1863 in Bern einsam erlosch, vollzog sich dieses Ereignifs fast unbemerkt von der Umgebung; nur wenige Bekannte geleiteten seine irdischen Ueberreste zur Gruft, und nach Jahren mufste seine Ruhestätte mühsam ermittelt werden. Jüngst aber (1896) wurden die Gebeine des berühmten Todten unter gröfserer Betheiligung an andere Stätte umgebettet, weil der Friedhof mit der ersten Grabstätte zu profanen Zwecken beansprucht wurde. Ueber den grofsen Geometer unseres Jahrhunderts hat man inzwischen die Schwächen des dem Leben abgewandten, kranken Greises vergessen. Damals verkündeten nur ganz kurze Nachrufe das Abscheiden der mathematischen Gröfse. Erst elf Jahre nach dem Tode Steiners hat Geiser seinem Verwandten und verehrten Lehrer einen würdevollen, warmen und doch wahren Nachruf gehalten. Eine Biographie dagegen wurde nicht geschrieben.

Nunmehr hat der um die Geschichte der Mathematik in den Bernischen Landen sehr verdiente Professor Graf aus den ihm zugänglichen Quellen ein Lebensbild Jakob Steiners zusammengestellt, das wir deshalb mit herzlicher Freude begrüfsen. Besonders die Jugend-

zeit Steiners bis zur Uebersiedelung nach Heidelberg hat durch die Benutzung Steinerscher Manuscripte aus jener Zeit (Schülerhefte mit genauer Datirung) neues Licht erhalten, ohne dafs jedoch die Frage nach der Entwickelung Steiners dadurch erheblich gefördert ist. Ferner hat der vom Verf. veröffentlichte Briefwechsel zwischen Steiner und Schläfli manches verwerthbare Material geliefert, und endlich sind die schliefslichen Vermögensverhältnisse Steiners durch den Abdruck des Testamentes mit den ausgesetzten Legaten aufgeklärt worden; als sparsamer (nach anderen geiziger) Haushalter hat er aus seinen nicht gerade übermäfsig grofsen Einkünften ein nicht unbeträchtliches Vermögen zusammengebracht.

Indem wir nun die vorliegende, kleine Biographie allen Verehrern des Steinerschen Genius angelegentlich empfehlen, können wir nicht umhin, unserer Ueberzeugung Ausdruck zu geben, dafs mit dieser Schrift erst der Anfang zu einer Darstellung von Steiners Leben gemacht ist, und dafs der künftige Biograph seine Hauptquellen in Berlin suchen mufs, wo Steiner sich zu seiner staunenswerthen Gröfse entwickelt hat. Wir sind sogar in der glücklichen Lage, das etwa in Jahresfrist bevorstehende Erscheinen einer Gelegenheitsschrift hier schon ankündigen zu können, durch welche aufgrund authentischer Documente neue und überraschende Aufschlüsse über die Lehrzeit und Lehrerzeit Steiners in Berlin von 1821 bis 1834 gegeben werden. Dadurch werden auch manche ungenaue oder falsche Angaben des vorliegenden Lebensbildes berichtigt werden. Unzweifelhaft geht aus jenen Documenten hervor, dafs Steiners mathematische Kenntnisse bei seiner Ankunft in Berlin über die Elementargeometrie nicht hinausgingen, dafs er nämlich von der Algebra gerade so viel verstand, um noch quadratische Gleichungen zu lösen, und dafs sein Wissen in der Infinitesimalrechnung nicht in Betracht kam. Da er aufserdem keine Kenntnisse in fremden Sprachen aufwies, auch in der Philosophie ganz unbewandert war, so ist damit nachgewiesen, dafs Steiner erst in Berlin sich entwickelt hat, also nach seinem 25. Lebensjahre; mithin ist er als wissenschaftliche Gröfse ein Berliner Kind zu nennen. Dazu kommt, wie ebenfalls aus jenen Documenten hervorgeht, dafs alle Behörden und Privatpersonen ihm mit aufserordentlichem Wohlwollen entgegenkamen und die Wege zu seinem Fortkommen ebneten. Das viel geschmähte Preufsen und das oft bespöttelte Berlin dürfen somit die Ehre beanspruchen, dem grofsen Sohne der Schweiz den Nährboden gegeben zu haben, auf welchem er zu seiner Höhe emporwachsen konnte. Wenn er später als Akademiker in Berlin nicht die von ihm begehrte, ordentliche Professur erhalten hat, so weifs jeder Kenner der Berliner Verhältnisse, dafs dann der Grund in Mängeln seiner Person gelegen haben mufs, die hier nicht erörtert werden sollen.

Die genannten Documente beziehen sich auf die Zeit, in welcher Steiner Mittelschullehrer war, besonders an der jetzigen Friedrichs-Werderschen Oberrealschule, welche einen Anbau mit dem Medaillon-Portrait ihres einstigen Lehrers geschmückt hat. Bis zum Jahre 1834 reichend, betreffen sie gerade die fruchtbarste Zeit seines Schaffens; am Ende dieses Lebensabschnittes machte der achtunddreifsigjährige, berühmt gewordene Gelehrte, nunmehr Professor der Universität und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, die Thür der Gewerbeschule hinter sich zu, wo er Mufse und Anregung zur Abfassung der „Systematischen Entwickelung der Abhängigkeit geometrischer Gestalten“ gehabt hatte. —

Wir wollen nicht schliefsen, ohne auf einzelne zu verbessernde, gelegentliche Notizen in der vorliegenden Schrift hinzuweisen. So z. B. war Th. Schönemann (S. 22) Professor am Gymnasium in Brandenburg a. H., nicht aber in Berlin. E. Lampe.

Albert Riggenbach: Ergebnisse siebenjähriger Niederschlagsregistrirungen in Basel. (Karlsruhe 1898, G. Braun.)

Die Registrirungen des Niederschlages sind besonders aus dem Grunde von Wichtigkeit, weil sie uns Schlüsse zu ziehen gestatten über den täglichen und jährlichen Gang des Niederschlages. Niederschlagsdauer, Regenmenge und Niederschlagsintensität werden vom Verf. getrennt untersucht.

Die Niederschlagsdauer zeigt im täglichen Gange ein Maximum zwischen 6 und 8 Uhr vormittags, ein Minimum zwischen 7 und 8 Uhr abends; die Intensität hat im Winter ein Maximum zwischen 9 und 10 Uhr am Abend, ein Minimum zwischen 9 und 10 Uhr am Vormittage, im Sommer geht die Intensitätscurve fast parallel der Curve für die Regenmenge.

Die Regenmenge selbst hat im Winter das Maximum zwischen 7 und 8 Uhr vormittags, das Minimum gleich nach Mitternacht, ein secundäres Maximum fällt zwischen 5 und 6 Uhr am Abend. Letzteres wird im Sommer das höhere Maximum, während in dieser Jahreszeit ein drittes, das Hauptmaximum, um Mitternacht hinzutritt; das Hauptminimum fällt im Sommer zwischen 2 und 3 Uhr früh.

Für den jährlichen Gang des Niederschlages in Basel lassen sich folgende Gesetze aufstellen: 1. Die absolute Niederschlagswahrscheinlichkeit erreicht im Laufe des Jahres zweimal ein Maximum, im Frühsommer und im Spätherbst; die Minima fallen in den Hochsommer und in die ersten Monate des Jahres. 2. Hinsichtlich der Intensität zeigt sich ein scharfer Gegensatz zwischen Sommer und Winter: In den drei Sommermonaten beträgt die mittlere Ergiebigkeit nahe constant 2,1 mm pro Stunde; in den Wintermonaten ist sie wenig von 0,85 mm verschieden.

Was die Platzregen anbelangt, so ergiebt sich, 1. dafs die Mehrzahl nicht über 20 Minuten dauert, 2. dafs kurze Platzregen heftiger sind, als lang andauernde, 3. dafs 60 Proc. aller Platzregen in die Nachmittagsstunden zwischen 1 und 7 Uhr fallen, 4. dafs 87 Proc. aller Platzregen in die Monate Juni bis September fallen. G. Schwalbe.

M. Bauer: Rubin und Sapphir. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. (Hamburg 1897, J. F. Richter.)

Der Verf. der „Edelsteinkunde“ macht in seinem Vortrage den Hörer und Leser mit all den Eigenschaften bekannt, welche bei einem Edelstein von Bedeutung sind und seinen Werth bestimmen. Die kleine Schrift ist daher ganz geeignet, den Laien über das Wesen der Edelsteinkunde zu orientiren und er wird nach ihrer Lectüre auch anderen Edelsteinen als dem in ihr speciell besprochenen mehr Interesse und Verständnifs entgegenbringen. Verf. bespricht nach einander die chemische Zusammensetzung, specifisches Gewicht, Krystallform, Härte, Farbe, Lichtbrechung, Vorkommen, Schliffformen, Preis, betrügerische Nachahmungen und endlich die künstliche Darstellung des Rubins. Es sind dies, mit Ausnahme der künstlichen Darstellung, alles Punkte, welche auch für die anderen Edelsteine in Frage kommen, und Verf. hat sie auch vielfach von diesem allgemeineren Gesichtspunkte aus besprochen.

Die Lectüre des Vortrages kann daher allen denen warm empfohlen werden, die sich für Edelsteine im allgemeinen interessiren, denen aber ausführlichere Werke, wie z. B. des Verf. ausgezeichnete „Edelsteinkunde“, zu umfangreich sind. R. H.

Franz Daffner: Das Wachsthum des Menschen. Anthropologische Studie. 129 Seiten. (Leipzig 1897, W. Engelmann.)

In kurzen Zügen giebt Verf. eine Uebersicht über die Anthropometrie und theilt die bisher in diesem Gebiete

gewonnenen Resultate mit. Er fängt dabei im wahrsten Sinne des Wortes ab ovo an. Er schildert zunächst die Entwickelung des Embryo und Fötus aus dem Ei (Daffner sagt Fetus, von feo, befruchten). Nach einer kurzen Bemerkung über die Schwangerschaft beschreibt er ausführlich die Organe des Neugeborenen, nach Gröfse und Gewicht, im Vergleich mit denen des Erwachsenen. Die folgenden Abschnitte handeln von den Zähnen, Pubertät, Körpergewicht, Hirngewicht. Die Kopfmafse, Schädelmafse werden mitgetheilt. Die Veränderungen dieser Mafse während der Wachsthumsperiode (bis zum 20. Lebensjahre) werden in den nächsten Kapiteln erörtert. Schliefslich macht Verf. noch Angaben über Brustumfang, Hand, Fufs, Haare und Augen. Durch eigene Untersuchungen hat Herr Daffner neues Material zu den Beobachtungen früherer Forscher herbeigeschafft. Seine Thätigkeit als Militärarzt gab ihm reichlich Gelegenheit dazu; seine Angaben führen zu denselben Werthen wie die von Bischoff und Welcker. Verf. hat es nicht unterlassen, die sonst so trockene Zahlendarstellung durch Mittheilung der Untersuchungsmethoden und allgemeine Schlüsse für das sociale Leben zu unterbrechen. Jeder, der sich rasch und kurz über die Anthropometrie unterrichten will, wird in dem vorliegenden Buche einen trefflichen Rathgeber finden. F. S.

Eduard Strasburger: Das kleine botanische Practicum für Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. Dritte, umgearbeitete Auflage. Mit 121 Holzschnitten. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Zwischen dem Erscheinen dieser und der zweiten Auflage des wohlbekannten Buches liegt ein Zeitraum von vier Jahren (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 635). Die neuen Erfahrungen, die Verf. in dieser Zeit gesammelt hat, sind in der neuen Auflage verwerthet worden, deren Inhalt gegenüber der alten mehrfach verändert erscheint, obwohl die Anordnung dieselbe geblieben ist. Auch die Holzschnitte haben eine Vermehrung erfahren. Von den früher beigegebenen vier Registern ist das erste (Verzeichnifs der untersuchten Pflanzen) beibehalten, die drei anderen sind in ein einziges, allgemeines Register zusammengezogen worden. Bezüglich des Inhaltes dieser „Anleitung" sei auf die frühere Besprechung verwiesen. F. M.

A. Berberich, Georg Bornemann und **Otto Müller:** Jahrbuch der Erfindungen. XXXIII. Jahrgang. kl. 8°. 384 S. (Leipzig 1897, Quandt & Händel.)

In gewohnter Weise bringt der neue Jahrgang des „Jahrbuches der Erfindungen" einen Ueberblick über die Fortschritte in der Astronomie, der Physik und Chemie, auf den hinzuweisen an dieser Stelle genügen wird.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie vom 17. Februar trug Herr Schwarz die Grundgedanken eines von ihm aufgefundenen Beweises für einen Weierstrafsschen Lehrsatz vor. Wenn die obere Grenze des Integrals eines algebraischen Differentialausdruckes eine endlichvieldeutige Function des Integrals u ist, so ist dieselbe eine elliptische Function im weiteren Sinne. Mit anderen Worten: Wenn ein particuläres Integral $x = \varphi(u)$ einer algebraischen Differentialgleichung erster Ordnung, in welche das Argument u explicite nicht eingeht, eine endlichvieldeutige Function ihres Arguments ist und u, v zwei von einander unabhängige veränderliche Gröfsen bezeichnen, so besteht zwischen je drei Werthen $\varphi(u)$, $\varphi(v)$, $\varphi(u + v)$ eine algebraische Gleichung, deren Coëfficienten von den Gröfsen u, v nicht abhängen. — Herr Vogel machte eine Mittheilung über den Kirchhoffschen Spectralapparat. Dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam ist zu Anfang dieses Jahres von dem vorgeordneten Königlichen Ministerium der Apparat, den G. Kirchhoff in den Jahren 1860 und 1861 zu seinen Untersuchungen über das Sonnenspectrum benutzt hat, geschenkweise überwiesen worden. Kirchhoff hat denselben nur ganz kurz beschrieben; das grofse historische Interesse, welches der Apparat durch seine Untersuchungen erlangt hat, veranlafste den Verf., Ergänzungen zu der Beschreibung des, bei der Vorzüglichkeit seiner optischen Theile noch heute gut verwendbaren Instrumentes zu geben. — Herr Koenigsberger, corresp. Mitglied, übersendet eine weitere Fortsetzung seiner Mittheilung vom 13. Januar: Ueber das erweiterte Princip der Erhaltung der Flächen und dessen Anwendung auf kinetische Potentiale erster Ordnung. Der Verf. giebt eine Erweiterung des Princips der Erhaltung der Flächen auf kinetische Potentiale beliebiger Ordnung, ohne eine Trennung der actuellen und potentiellen Energie vorauszusetzen, und wendet das gefundene Theorem zur Herleitung des Satzes an, dafs die Integration aller Bewegungsgleichungen, denen ein von der Entfernung, deren Ableitung und der Geschwindigkeit abhängiges kinetisches Potential erster Ordnung zugrunde liegt, auf einfache, aus dem kinetischen Potential zusammengesetzte Quadraturen zurückführbar ist. Daraus wird die Bewegung eines aufserhalb oder innerhalb eines concentrischen Kugelringes gelegenen Punktes hergeleitet, der von den Massenelementen des Ringes nach dem Weberschen Gesetze angezogen wird. — Herr Klein übergab zwei im Jahrbuch der Königl. preufs. geologischen Landesanstalt 1892 und 1897 erschienene Abhandlungen des Herrn Prof. Dr. Fr. Rinne in Hannover über norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser u. s. w., welche die Resultate der vom Verf. mit akademischen Mitteln ausgeführten Untersuchungen enthalten.

Nach Sternschnuppen in der Nacht vom 13. zum 14. November, dem Termin für den Leonidenschwarm, hat auch Herr Ch. Duprat in Basse-Terre (Guadeloupe) vergebens ausgeschaut. Hingegen hat er am 12. December 1897 von 7 h bis 9 h 30 m einen glänzenden Sternschnuppen-Schwarm beobachtet, dessen Ausstrahlungspunkt in der Gegend des Giraffen und des Luchses zu liegen schien. Die Meteore, darunter einige sehr schöne, erschienen theils vereinzelt, theils in Gruppen; zur Zeit des Maximums zählte man 8 bis 10 in der Minute, was für die $2\frac{1}{2}$ Stunden der Beobachtung ihre Zahl auf 1000 bis 1200 zu schätzen erlaubt. Ihre Bahnen durchzogen den Himmel von Nord nach West, zwischen dem Horizont und etwa 45° Höhe. Um 9 h 30 m stiegen dichte Nebel in die Atmosphäre und machten jede weitere Beobachtung unmöglich. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 317.)

Ein akustisches Thermometer für hohe und niedrige Temperaturen, welches frei ist von dem Fehler aller anderen Thermometer, dafs die Temperaturverschiedenheit und die Aenderungen des Beobachtungsraumes im Vergleiche mit der Temperatur des zu beobachtenden erhitzten Raumes stets eine Störung veranlassen müssen, beschreibt Herr G. Quincke. Dasselbe basirt auf der Methode, dafs die Temperatur einer Luftmasse durch die Schallgeschwindigkeit in dieser Luft oder die Wellenlänge eines Tones von constanter Tonhöhe bestimmt wird. Die Wellenlänge wird mit einem Millimeterstab mit einer Genauigkeit, die durch Uebung bis auf 0,5 bis 0,1 mm gebracht werden kann, gemessen an einem sehr einfachen Interferenzapparat von ähnlicher Construction, wie ihn Herr Quincke für die Interferenz directer und reflectirter Tonwellen beschrieben. Das bekannte, verschiebbare Röhrensystem kann aus Glas, Porzellan, Eisen, Thon oder anderem feuerfestem Material leicht hergestellt und bequem in den Heizraum eingeführt werden. Als Tonquelle wird eine gewöhnliche Stimmgabel benutzt, und die bei der Verschiebung der Röhren eintretenden Aenderungen der

Tonstärke, welche ein Maximum, Minimum, Maximum u. s. w. sind, wenn die Längenänderungen 0, 1, 2, 3 u. s. w. Viertelwellenlängen des betreffenden Tones betragen, sind von den Temperaturen der den Ton zum Ohre leitenden Luftstrecke unabhängig. Herr Quincke hat das akustische Thermometer bei Temperaturen von 100° bis 750° geprüft und brauchbar gefunden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 66.)

Ueber die Schmelzpunkte organischer Verbindungen leitet Herr A. P. N. de Franchimont aus einem umfangreichen, in dem „Recueil des Trav. chimiques des Pays-Bas“ (1897, XVI, p. 126) zusammengestellten Material die folgenden Schlüsse ab: Der Schmelzpunkt einer organischen Verbindung steigt, wenn zwei an dasselbe Kohlenstoffatom gebundene Wasserstoffatome durch ein Atom Sauerstoff ersetzt werden. Ebenso steigt er, wenn ein Atom Wasserstoff durch Hydroxyl ersetzt wird. Amid wirkt im gleichen Sinne; ebenso der Ersatz von drei an ein Kohlenstoffatom gebundenen Wasserstoffatomen durch ein Atom Stickstoff. Ersatz von Wasserstoff durch Methyl erniedrigt den Schmelzpunkt, wenn der Wasserstoff an Kohlenstoff, Sauerstoff oder an Stickstoff im Amid gebunden war. — Einführung von Methyl wirkt in dem Sinne, dafs, wenn dabei die Symmetrie zunimmt, der Schmelzpunkt steigt. Auch erinnert der Verf. an die von Baeyer aufgestellte Regel bezüglich des Wechsels des Schmelzpunktes der gesättigten, zweibasischen Carbonsäuren mit der paaren oder unpaaren Anzahl der Kohlenstoffatome. Hier hat gleichzeitig die Symmetrie einen grofsen Einfluſs. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1897, Bd. XXIV, S. 526.)

Die physiologische Wirkung des Bienengiftes, welche jüngst von Langer untersucht worden, hatte grofse Aehnlichkeit mit derjenigen des Schlangengiftes ergeben (Rdsch. 1897, XII, 299). Dies brachte Herrn C. Phisalix auf die Vermuthung, dafs das stärker wirkende Gift der Hornisse eine immunisirende Kraft gegen das Gift der Schlangen besitzen könnte. Versuche, die mit dem Glycerinauszug von Hornissen und mit dem klaren, sauren Inhalt ihrer Giftblasen an Meerschweinchen angestellt wurden, bestätigten diese Vermuthung. Das Gift aus den Blasen von 15 Hornissen erzeugte, einem Meerschweinchen eingeimpft, eine 36 Stunden anhaltende Temperaturerniedrigung um 4° und locale Entzündung der geimpften Stelle. Das Einimpfen von 1 bis 3 cm³ des Glycerinauszuges bewirkte keine allgemeine Störungen, sondern local nur eine bald vorübergehende Anschwellung; aber das geimpfte Thier war gegen Viperngift immun geworden; es vertrug ohne Schaden eine Impfung mit einer Dosis Schlangengift, welche ein anderes Kontrolthier in 4 bis 5 Stunden tödtete. Die Dauer und die Stärke der Immunität variirte mit der Dosis des Hornissengiftes; das zuerst geimpfte Thier blieb einen Monat lang immun, während 0,5 cm³ Glycerinauszug unwirksam waren. Erhitzen auf 120° schwächte diese immunisirende Wirkung nicht; durch ein Filter wurde die wirksame Substanz theilweise zurückgehalten, die in Alkohol löslich, aber weder ein Eiweifskörper noch ein Alkaloid war. Die Untersuchung des wirksamen Stoffes soll noch weiter geführt werden. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 977.)

Die Arbeit des Herrn Heinricher über die grünen Halbschmarotzer (s. Rdsch. 1897, XII, 641) wird von Herrn v. Wettstein (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1897, Bd. XXXI, S. 197) einer Kritik unterzogen, aus der hervorgeht, dafs die Beobachtungen des Herrn Heinricher, soweit sie sich auf dieselben Fragen beziehen wie die früheren (übrigens nur auf die Gattung Euphrasia sich erstreckenden) Untersuchungen des Herrn v. Wettstein (vgl. Rdsch. 1896, XI, 360), sich in ihren Ergebnissen, einen Punkt ausgenommen, mit diesen decken, und dafs Herr Heinricher letztere zumtheil irrig ausgelegt hat; nur hinsichtlich der Frage, wie lange die Samen ihre Keimfähigkeit behalten, erkennt Herr v. Wettstein an, dafs die Versuche des Herrn Heinricher eine neue Erkenntnifs aufgeschlossen haben. F. M.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Physiologie Dr. Th. W. Engelmann in Berlin zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die belgische Akademie der Wissenschaften erwählte zu auswärtigen Mitgliedern die Herren: F. Klein (Göttingen), G. Salmon (Dublin), E. Haeckel (Jena), J. B. A. Chauveau (Paris), W. Pfeffer (Leipzig), A. de Lapparent (Paris); zu membres titulaires die correspondirenden Mitglieder J. B. F. Neuberg und Albert Lancaster, zum correspondirenden Mitgliede Herrn P. Francotte (Brüssel).

Die russische geographische Gesellschaft verlieh eine besondere Konstantin-Medaille dem Dr. Nansen; eine Konstantin-Medaille dem Herrn V. J. Roborovsky für seine Reisen in Centralasien; die Graf-Lütke-Medaille Herrn J. J. Strelbitzky für seine Reise in Persien und der Mandschurei; die neue Semenoff-Medaille dem Dr. Sven Hedin; eine grofse goldene Medaille Herrn J. K. Zdanoff; kleine goldene Medaillen den Herren Th. Witram, F. Sperck, S. Rybakoff und S. Gulischambaroff; silberne Medaillen den Herren Pastukoff, Abels, Fedschenko, Timonoff, Sapszwikoff, Kovanko, Semkowskij (für die internationalen Luftschifffahrten) und den Herren Prinz Obolensky, Tomilowsky und Utyescheff (für die täglichen Wolkenbeobachtungen).

Ernannt: Der Privatdocent der Chemie Dr. Karl Hofmann an der Universität München zum aufserordentlichen Professor.

Es habilitirten sich: Assistent Dr. Fischer für Physik an der technischen Hochschule in München; Dr. Weberbauer für Botanik an der Universität Breslau.

Astronomische Mittheilungen.

In Circ. Nr. 46 der Wolsingham-Sternwarte meldet T. E. Espin die Auffindung eines merkwürdigen Objectes, das bis jetzt unbekannt geblieben sei. Dasselbe ist elliptisch, einen Grad lang und gleicht eher einem dunkeln oder verdunkelnden Medium als einem Nebel. Man findet das Object etwa 1° nördlich von der Mitte der Verbindungslinie der Sterne α Persei und α Aurigae. Beobachtet wurde es von Espin am 16. Jan. und an einigen folgenden Nächten. — Auf den photographischen Aufnahmen, die von Wolf, Barnard u. A. von der Milchstrafse mittelst Objectiven von kurzer Brennweite gemacht wurden und auf denen weit ausgedehnte Nebelmassen sich abgebildet haben, finden sich eigenartige baumförmig verästelte dunkle Regionen, in denen man auch schon die Existenz lichtverschluckender Substanzen vermuthet hat. Vielleicht handelt es sich bei Espins Object um ein ähnliches Gebilde.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im April 1898 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3.	April	10,2 h	*S* Cancri	18.	April	16,0 h	*U* Ophiuchi
3.	„	13,8	*U* Ophiuchi	19.	„	11,0	δ Librae
5.	„	11,8	δ Librae	19.	„	12,2	*U* Ophiuchi
6.	„	14,6	*U* Coronae	20.	„	10,0	*U* Coronae
8.	„	14,5	*U* Ophiuchi	22.	„	9,5	*S* Cancri
12.	„	11,4	δ Librae	24.	„	12,9	*U* Ophiuchi
13.	„	12,3	*U* Coronae	26.	„	10,5	δ Librae
13.	„	15,3	*U* Uphiuchi	27.	„	7,7	*U* Coronae
14.	„	11,4	*U* Uphiuchi	29.	„	13,7	*U* Ophiuchi
16.	„	10,1	Algol	30.	„	9,9	*U* Ophiuchi

Minima des veränderlichen Sterns *Y* Cygni werden in Zwischenräumen von 2 Tagen 23,9 h vom 2. April 14,6 h M. E. Z. an stattfinden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 19. März 1898. Nr. 12.

A. W. Rücker: Neue Untersuchungen über den Erdmagnetismus. („Rede-Lecture", gehalten im Senat-Hause zu Cambridge. Nature 1897, Vol. LVII, p. 160 und 180.)

(Schlufs.)

Bisher haben wir das System der auf der Erdoberfläche wirkenden magnetischen Kräfte als constant betrachtet. Ich habe aber bereits angedeutet, dafs sie es nicht sind, und dafs die Schwierigkeiten unserer Untersuchung ungeheuer gesteigert werden durch die Thatsache, dafs alle Erscheinungen, mit denen wir es zu thun haben, in einem Zustande des Fliefsens sich befinden. Nichts ist fest von Jahr zu Jahr, von Tag zu Tag, von Stunde zu Stunde. Es ist kaum übertrieben, wenn man sagt, dafs zeitweise fast jede Minute Aenderungen mit sich bringt, welche der Magnetiker untersuchen und erklären soll. Für den Moment jedoch will ich die Aufmerksamkeit nur auf die säculare Aenderung lenken, die ich bereits erwähnt habe. Nicht blofs der Winkel, den der Magnet mit dem geographischen Meridian macht, ändert sich, sondern auch seine Neigung nimmt abwechselnd zu und ab.

Eine interessante Methode, diese Aenderungen darzustellen, ist jüngst von Dr. Bauer vorgeschlagen worden. Er denkt sich den Beobachter im Mittelpunkt eines Magneten, der so aufgehängt ist, dafs er sich frei nach jeder Richtung drehen kann. Eine so postirte Person, die ihre Beobachtungen durch Epochen weit über ein Menschenalter hinaus fortsetzen kann, sieht den Nordpol des Magneten eine Curve beschreiben. Der Pol wird bald nach rechts sich bewegen, bald nach links und gleichzeitig sich heben oder senken. Die Thatsachen, welche in den letzten 150 Jahren und an einigen Orten für längere Zeiten beobachtet worden, setzten uns in den Stand, diese Curven zu zeichnen. An der grofsen Mehrzahl der zuerst untersuchten Orte wird der Pol des Magneten stets dem Beobachter in derselben Richtung wie die Uhrzeiger sich zu bewegen scheinen, so dafs er im ganzen, wenn die Nadel östlich von ihrer Mittellage sich befand, gewöhnlich sich senkte, und wenn westlich, sich hob. Leider ist aber diese Regel nicht überall gültig, da es eine Anzahl Stationen an der Westküste von Amerika giebt, wo die gewöhnliche Bewegung umgekehrt zu sein scheint. Wenn man die Zeichnungen, die eine Anzahl dieser magnetischen Bahnen darstellen, von Norden nach Süden anordnet und wenn die ausgewählten Orte Plätzen angehören, deren Längen nicht sehr weit entfernt von der Länge von Greenwich sind, dann findet man, wenn man von Norden nach Süden geht, dafs die von der Zeichnung eingeschlossene Fläche gröfser wird, und dafs sie wieder sich verringert, wenn man den Aequator überschreitet. Mit anderen Worten, für diese Stationen gilt die Regel, dafs die Schwingung der Nadel am gröfsten ist nahe dem Aequator. Eine andere auffallende Eigenthümlichkeit ist, dafs für Stationen von annähernd derselben Breite in der nördlichen und südlichen Hemisphäre die Curven auf der südlichen Erdhälfte gröfser sind.

Wenn wir uns aber zum amerikanischen Continent wenden, sind die Curven verschieden, der Umfang der Declination ist geringer und die Figuren werden, statt von annähernd kreisförmiger Gestalt zu sein, elliptisch.

In keinem Falle sind die Erscheinungen lange genug registrirt worden, um irgend eine Bahn ganz zeichnen zu können. Für London haben wir ziemlich genaue Daten für etwa drei Jahrhunderte und die früheren Beobachtungen ermöglichen, die Curve mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Genauigkeit noch weiter rückwärts auszudehnen. In unserem Lande ist die Bewegung der Nadel wahrscheinlich von der äufsersten östlichen Lage, die sie in der Zeit der Königin Elisabeth erreichte, bis zur äufsersten westlichen Stellung verfolgt worden, die um 1824 erreicht wurde, aber wir haben kein Recht anzunehmen, dafs die Rückkehr von Westen nach Osten dieselbe Zeit in Anspruch nehmen wird, wie die, welche bei dem Gang von Osten nach Westen beobachtet worden.

Der erste Schlufs, den ich aus diesen Figuren ziehen will, ist also, dafs sie und andere ihnen ähnliche das darstellen, was factisch unsere ganze Kenntnifs von der Zeit bildet, während welcher die magnetischen Erscheinungen durch einen vollständigen Kreis ihrer Schwankung hindurchgehen. Die Berechnungen sind von hohen Autoritäten ausgeführt und ergeben den Schlufs, dafs der magnetische Pol um den Pol der Erdkugel seinen Kreislauf in etwa 960 Jahren vollenden wird; aber ein Blick auf die Curven genügt, zu zeigen, wie unsicher die Daten sind, auf welche solche Schätzungen basirt sind.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die säculare Bahn beschrieben wird, scheint nicht constant zu sein. Sie kann in der Zukunft mehr oder weniger

schnell sein als in der Vergangenheit. Die Curven, obwohl bisher glatt und continuirlich, können in Zukunft Schleifen oder Unregelmäfsigkeiten verschiedener Art bilden. Wir dürfen zweifeln, ob alle Bahnen in derselben Zeit beschrieben werden. Es ist sehr möglich, dafs die Wege nicht in sich zurückkehren, und in successiven Cykeln sich wiederholen werden.

Diese Schwierigkeiten können durch eine andere sinnreiche Betrachtung von Dr. Bauer illustrirt werden. Nehmen wir für einen Moment an, dafs der Haupttheil des magnetischen Systems der Erde aus Kräften besteht, die von elektrischen Strömen oder von magnetischer Materie herrühren, welche unveränderlich und zur geographischen Axe symmetrisch angeordnet sind. Ueber diesen Theil sei ein anderes magnetisches System gelagert, das in der Erde um die geographische Axe eine regelmäfsige Bahn beschreibt, welche in einer unbekannten Reihe von Jahren beendet wird. Nehmen wir ferner an, dafs dieses zweite System selbst unveränderlich ist, aufser in seiner Lage, so dafs bei seinem Umlauf die Gröfse der Kräfte unverändert bleibt, während die Lage der Punkte, von denen sie ausgehen, sich ändert. Unter diesen Umständen werden wir imstande sein, aus dem gegenwärtigen Zustande der Erde vorherzusagen, welches der künftige Aenderungscyklus sein werde. Wenn die Magnetnadel an irgend einem festen Punkte auf der Erdoberfläche aufgestellt wäre, so würde es vielleicht Jahrhunderte dauern, bis das umlaufende magnetische System einen vollständigen Kreislauf beendet und jede mögliche Lage zur Nadel eingenommen hat. Wenn aber die Nadel, wie Mohamets Sarg, in der Nähe der Erdoberfläche schweben und hier festgehalten würde, während die Erde unter ihr rotirt, dann würden an einem einzigen Tage die relativen Stellungen des umlaufenden magnetischen Systems zu der schwebenden Nadel jede mögliche Aenderung einnehmen, und der Pol der Nadel würde in vierundzwanzig Stunden den Weg zurücklegen, den er in Wirklichkeit in einem Jahrtausend beendet.

Natürlich können wir einen Magneten nicht so im Raume aufhängen, aber dasselbe Ziel wird erreicht werden, wenn wir ihn um die Erdkugel herumführen längs eines Parallelkreises, und wir besitzen genügende Kenntnifs von den magnetischen Zuständen der Erdoberfläche, um die Curve zu bestimmen, welche der Pol der Nadel während einer solchen Reise beschreiben würde.

Drei solcher Curven sind von Dr. Bauer für den Aequator und für die Breiten 40° N. und 40° S. gezeichnet worden und ein Blick auf diese Zeichnung lehrt, dafs die Curven zwar weiter sind, aber eine allgemeine Aehnlichkeit mit den Curven besitzen, welche die säcularen Bewegungen der Nadel an den verschiedenen Stationen in der Nähe des ersten Meridians darstellen. Im besonderen ist der auffallende Unterschied in der Gröfse der Bahnen in gleichen Breiten nördlich bezw. südlich vom Aequator wiedergegeben. Dr. Bauer hat Curven für drei verschiedene Daten gezeichnet, und wenn die Grundlage unserer Betrachtung unantastbar wäre, müfsten sie natürlich identisch sein. Dies ist aber nicht der Fall; es existiren merkliche, wenn auch nicht sehr grofse Unterschiede, aber zusammen mit anderen bereits erwähnten Thatsachen sind diese Aenderungen hinreichend, uns zu der Behauptung zu berechtigen, dafs die säculare Schwankung nicht in dieser einfachen Weise von dem jetzigen magnetischen Zustande der Erde abgeleitet werden kann.

Noch einen anderen Punkt bezüglich der Curven will ich erwähnen, welcher zeigt, wie grofs unsere Vorsicht bei Schlüssen aus solchen Daten sein mufs. In den unteren Theilen findet man eine allgemeine Aehnlichkeit mit den Curven, welche abgeleitet wurden aus vergangenen Beobachtungen mit dem Magneten nahe dem ersten Meridian, aber in den oberen Abschnitten, welche sich auf die Zukunft beziehen, sind die Curven complicirter und durch Unregelmäfsigkeiten und Schleifen verändert, über die wir noch keine actuelle Erfahrung besitzen. Dr. Bauer hat sehr anerkennenswerthe Vorsicht geübt bei der Ableitung irgend welcher definitiven Schlüsse aus diesen interessanten Speculationen. Aber selbst wenn wir die Hypothese zurückweisen, dafs ein mehr als zufälliger Zusammenhang existirt zwischen der säcularen Curve, welche der Magnetpol an irgend einem Orte beschreibt, und der Curve, die er beschreiben würde, wenn er um die Erde in der Breite dieses Ortes herumgeführt wird, so kann es keine Frage sein, dafs möglicherweise Unregelmäfsigkeiten, ähnlich den in der einen Reihe von Curven gesehenen, zukünftig in der anderen auftreten können, und dafs jede Ableitung, die wir bezüglich der Periode des magnetischen Umlaufes aus der Vergangenheit machen, gründlich widerlegt werden kann durch künftige Ereignisse.

Es ist lehrreich, mit dieser Speculation die Resultate zu vergleichen, die Capitän Creak erhalten bei der Vergleichung der Karten des magnetischen Zustandes der Erde, die General Sabine gezeichnet, mit denen, welche Creak selbst mittels der von der Challenger-Expedition gemachten Beobachtungen ausgearbeitet hat. Der Schlufs, zu dem er gelangte, war, dafs während der vierzig Jahre, welche zwischen den Epochen, für welche die Karten gezeichnet worden, verstrichen sind, die säculare Schwankung am besten dargestellt werden kann durch die Annahme, dafs die magnetischen Pole stationär waren, dafs aber an bestimmten Punkten der Erdoberfläche die Kräfte des Erdmagnetismus zu- oder abgenommen haben. Ich habe jüngst auf diese interessanten Beobachtungen öffentlich hingewiesen, und will nicht wieder bei ihnen verweilen aufser mit der Bemerkung, dafs wir es möglicherweise mit Ursachen sowohl des einen, wie des anderen Typus zu thun haben, dafs innerhalb der Erde ein rotirendes magnetisches System vorhanden sein mag und dafs rein locale Ursachen die Intensität der magnetischen Kräfte an verschiedenen Orten verändern mögen.

Dr. Schuster hat jüngst gezeigt, dafs eine Bewegung des magnetischen Poles entstehen könnte, wenn der Raum um die Erde leitend wäre. Die Bedingungen, unter denen dies eintreten würde, können hier nicht erörtert werden, aber der Magnetiker hat Grund, dankbar zu sein für jeden Wink betreffs einer möglichen physikalischen Erklärung der säcularen Schwankung.

Aufser den lang sich hinziehenden Aenderungen, welche erörtert worden sind, beschreibt der Pol eines frei aufgehängten Magneten auch einen Umlauf von Tag zu Tag, der im Vergleich mit der säcularen Bahn so klein ist, dafs ich ihn bisher vernachlässigt habe. Diese tägliche Schwankung ist lange untersucht worden. Ihre Gröfse ändert sich von Zeit zu Zeit und wurde mit der Jahreszeit und der Sonnenfleckenperiode verknüpft gefunden. Bei diesen verhältnifsmäfsig gut bekannten Thatsachen will ich nicht verweilen, aber es giebt einen Punkt bezüglich der täglichen Schwankung, welcher jüngst die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. Tagelang können die beschriebenen Bahnen sehr ähnlich sein, aber diese regelmäfsige Bewegung wird häufig gestört durch heftige Perturbationen und der Magnetpol bewegt sich innerhalb weniger Minuten nach Westen und nach Osten in einem Grade, der weit alles übertrifft, was durch die gewöhnliche tägliche Bewegung veranlafst wird, so dafs die Gestalt der Bahn höchst unregelmäfsig wird. Eine solche Erscheinung wird ein „magnetischer Sturm“ genannt, und aus der Thatsache, dafs solche Stürme gleichzeitig an Orten vorkommen, die weit von einander entfernt sind, hat man geglaubt, dafs sie möglicherweise von irgend einem Impulse herrühren, den die Erde von der Sonne her empfängt. Sie sind auch eng verknüpft mit den Erscheinungen der Polarlichter. Diese Unregelmäfsigkeiten erschweren die Bestimmung, welches das wirkliche, normale Verhalten eines frei aufgehängten Magneten sei. Der einleuchtendste Plan zur Ermittelung der durchschnittlichen Bewegung der Nadel ist, das Mittel zu nehmen aus ihren Stellungen in jeder einzelnen der 24 Stunden für jeden Tag im Jahre. Die eben erwähnten Störungen werden so in die Rechnungen eingeschlossen sein, aber da sehr grofse magnetische Stürme verhältnifsmäfsig selten sind, wird der schliefsliche Werth nicht sehr bedeutend beeinflufst sein. Dieses Verfahren ist sehr mühsam und übersteigt die Kräfte eines jeden, aufser den best ausgerüsteten, Observatoriums. Vor einiger Zeit wurde daher angeregt, dafs die Rechnungen abgekürzt werden sollten durch Auswahl von nur ruhigen Tagen, an denen man voraussetzen konnte, dafs das Verhalten der Nadel normal sei. Fünf Tage in jedem Monat wurden als ausreichend betrachtet und durch ein glückliches Uebereinkommen waren alle englischen Observatorien damit zufrieden, dafs diese Tage vom Astronomer Royal ausgewählt werden sollen, und so wird die Bestimmung der normalen Bewegung der Nadel bei ihnen allen aus zur selben Zeit gesammelten Daten ausgeführt werden.

Die Aufmerksamkeit wurde jüngst auf die Thatsache gelenkt, dafs, welches auch die Angemessenheit dieser Fünf-Tages-Methode sein mag, sie zu dem Schlusse führt, dafs am Ende eines ruhigen Tages die Nadel nicht zu der Lage zurückkehrt, welche sie am Beginn desselben eingenommen. Dieser Punkt ist sorgfältig von Dr. Chree untersucht worden und kann durch die Curve illustrirt werden, die ich aus dem Berichte des Kew-Observatoriums für den Sommer 1895 entnommen habe, deren Scala vielmal gröfser ist als die der bereits abgehandelten, säcularen Bahnen. Die Bewegung der Nadel nach oben und nach unten ist viel kleiner als die Verschiebung nach Ost und West, so dafs eine längliche Figur entsteht, aber der interessanteste Punkt ist, dafs sie keine geschlossene Curve ist; die beiden Enden treffen sich nicht, sondern sind durch einen sehr merklichen Zwischenraum getrennt. Man könnte natürlich diese Thatsache leicht erklären, wenn wir sie der säcularen Schwankung zuschreiben könnten. Gerade so wie der Mond, obwohl am Ende des Monates in derselben Stellung zur Erde wie am Anfange, viel weiter auf der Erdbahn vorgerückt ist, so mufs die tägliche magnetische Schwankung sich der gröfseren, säcularen Bewegung anpassen, von der sie ein untergeordneter Theil ist. Aber diese Erklärung allein wird nicht genügen. Freilich setzt die Nadel während der stillen Tage die Bewegung ihrer säcularen Bahn fort, aber wir haben einen guten Theil von Belegen dafür, dafs sie von mehr als durchschnittlicher Geschwindigkeit ist. Dies gilt besonders für die Horizontalkraft, welche allmälig wächst und mit merkwürdiger Geschwindigkeit an ruhigen Tagen zunimmt. Daher scheint die säculare Bewegung durch die Stürme eingeschränkt zu werden. Der verhältnifsmäfsig schnelle Fortschritt, der in stilleren Zeiten gemacht worden, wird verzögert und selbst umgekehrt während der Perioden unregelmäfsiger Bewegung, die ich beschrieben habe.

Freilich zeigte General Sabine vor vielen Jahren, dafs magnetische Stürme nicht gleichmäfsig nach beiden Richtungen auf die Nadel wirken und somit können die Erscheinungen, die ich hier beschreibe, kaum als jüngst entdeckt bezeichnet werden; aber die Methode, sie darzustellen, welche von Dr. Chree angegeben worden und die ich ein wenig modificirt habe, indem ich in die Zeichnung die Schwankungen der Declination und der Neigung einschlofs, stellt sicherlich die Thatsachen in ein neues und überraschendes Licht. Welches die Ursache der plötzlichen Hemmung, die die Nadel während der magnetischen Stürme erfährt, sein mag, darüber können wir noch nichts sagen. Dies ist noch eine von den Verwickelungen, die noch entwirrt werden müssen.

Der letzte Punkt, auf den ich hinweisen will, ist einer, über den bestimmtere Resultate erzielt worden sind. Der Erdmagnetismus steht mit Erscheinungen im Zusammenhange, die auf der Sonne auftreten, mit dem Nordlicht in der oberen Atmosphäre und mit den Erdströmen, welche den Boden durchziehen. Ich

mufs nun Ihre Aufmerksamkeit auf seine Beziehungen zur Geologie lenken.

Es war lange bekannt, dafs gerade so wie die grofse Säcularschwankung begleitet ist von kleinen täglichen Aenderungen, so auch die grofsen Veränderungen in der Richtung des Compasses und der Inclinationsnadel, welche beobachtet werden, wenn wir uns an der Erdoberfläche von Ort zu Ort begeben, durch Unregelmäfsigkeiten beeinflufst sind, welche scheinbar von rein localen Ursachen herrühren. So ist die Declination in Irland gröfser als in England; aber die Zunahme ist nicht gleichmäfsig, wenn wir von einer Landschaft zur anderen gehen. In mehreren Districten nämlich folgt einer abnorm grofsen Zunahme eine Abnahme.

Diese sonderbaren Ungleichheiten müssen von localen, störenden Kräften herrühren, und die grofse Zahl von Beobachtungen, welche in diesem Lande gemacht worden, haben uns befähigt, mit mehr als gewöhnlicher Genauigkeit die Gröfse und Richtung zu bestimmen, welche die magnetischen Kräfte annehmen würden, wenn sie von jeder localen Störung unbeeinflufst wären, und aus dem Unterschiede zwischen dem Verhalten, das dann vorläge, und dem, welches wirklich vorhanden ist, können wir die Gröfse und die Richtung der störenden Kräfte selbst berechnen. Wenn diese auf einer Karte dargestellt werden, findet man, dafs weite Districte des Landes vorhanden sind, in denen die störenden Horizontalkräfte in derselben Richtung wirken; in einer Gegend wird der Nordpol der Nadel nach Osten abgelenkt werden, in einer anderen nach Westen, und wenn wir von dem einen dieser Districte nach dem anderen übergehen, finden wir immer, dafs an der Grenze die abwärts gerichtete Verticalkraft auf den Nordpol der Nadel einen gröfsten Werth erreicht. Wir sind so imstande, auf der Karte Linien zu ziehen, nach denen der Nordpol der Nadel angezogen wird. Man findet, dafs die genaue Lage derselben mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden kann, und dafs die Linien ohne irgend einen möglichen Zweifel über Entfernungen gezogen werden können, die in einigen Beispielen ein paar hundert Meilen betragen. Den Schlüssel für diese sonderbare Thatsache liefern wahrscheinlich Beobachtungen in der Nähe grofser Massen von Basalt oder anderen magnetischen Gesteinen. Wenn diese durch die Induction des erdmagnetischen Feldes magnetisirt wären, würden ihre oberen Theile auf unserer Halbkugel den Nordpol der Nadel anziehen; und man findet, dafs, wo grofse Basaltmassen existiren, wie in Antrim, in den schottischen Kohlenfeldern, in Nordwales und sonstwo, der Nordpol der Nadel in der That zu ihnen hingezogen wird aus Entfernungen, die bis auf fünfzig Meilen steigen können. Die Dicke der Basaltplatten ist in den meisten Fällen zu klein, um eine vollständige Erklärung der beobachteten Thatsachen zu liefern, aber es ist sehr möglich, dafs diese oberflächlichen Lager magnetischer Substanz nur Anzeichen sind für unterirdische Hervorragungen ähnlicher Gesteine, von denen die Oberflächentafeln ausgeflossen sind. Auf alle Fälle kann man die Thatsache nicht bezweifeln, dafs, wo grofse Massen Basalt vorkommen, der Nordpol der Nadel sich zu ihnen hin zu bewegen strebt.

Es giebt andere Gegenden, wo diese Anziehungen augenscheinlich sind, wo gleichwohl keine magnetischen Gesteine an der Oberfläche vorkommen; aber höchst wahrscheinlich ist die Ursache dieselbe und es rührt nur von dem blofsen Zufall der Denudation her, dafs wir in dem einen Falle auf die magnetischen Gesteine aufmerksam machen können, von denen das abnorme Verhalten des Compasses herrührt, in dem anderen nicht. Wenn dem so ist, dann ist es sicherlich interessant, dafs magnetische Beobachtungen uns befähigen werden, in Tiefen zu dringen, die der Geologe anders nicht erreichen kann, und dafs die Linien, die wir auf der Oberfläche der Karte als solche ziehen, nach denen der Nordpol angezogen wird, in der That annähernd die Firstlinien der verborgenen Massen magnetischer Gesteine repräsentiren mögen, welche die Fundamente bilden, auf denen die von den Geologen studirten Schichten abgelagert sind.

Man hat einigen Grund zu glauben, dafs, wenn diese grofsen, unterirdischen Runzeln existiren, sie die Gesteine beeinflufsten, welche auf sie gelagert worden, besonders die, welche verhältnifsmäfsig jungen Datums sind. Allgemein gilt die Regel, dafs, wenn ältere Gesteine inmitten von jüngeren erscheinen, der Magnetpol nach der vordringenden Masse angezogen wird; aber diese Regel gilt nur von den Gesteinen der Carbon- und Vor-Carbon-Zeit, und sie findet keine Anwendung auf spätere Ablagerungen. Als schlagendes Beispiel will ich Sie daran erinnern, dafs die Pennine-Kette — welche zuweilen das „Rückgrat Englands“ genannt wird — eine Masse von Mühlstein-Sandstein ist, der sich inmitten jüngerer Gesteine erhebt. Längs dieser läuft eine deutlich ausgesprochene, magnetische Firstlinie. Aehnlich sind in der Nähe von Birmingham die Kohlenfelder von Dudley und Nuneaton von jüngeren Ablagerungen umgeben. Eine seltsame, hufeisenförmige Firstlinie verbindet diese beiden und läuft dann südlich nach Reading, welches, magnetisch, eine der wichtigsten Städte des Königreichs ist. Oestlich und westlich von Dover nach Milford Haven und dann quer durch den Irischen Kanal nach Wexford läuft ein Rücken älteren Gesteins, der von den Geologen der „Paläozoische Rücken“ genannt wird, an vielen Stellen durch neuere Ablagerungen verdeckt. In diesen sind die Kohlenfelder von South-Wales und Forest of Dean ausgehöhlt, und in einer anderen Höhlung desselben liegt das Kohlenfeld, das jüngst in Dover entdeckt worden ist. Dieser hervorgedrungenen Masse älteren Gesteins nahe folgend, geht eine magnetische Firstlinie durch Reading, und wir haben so einen magnetischen Zusammenhang zwischen den Antiklinalen von Warwickshire und dem „Paläozoischen Rücken“. Aus der Nähe von Reading läuft noch eine andere magnetische Firstlinie südlich und tritt in den Kanal bei

Chichester. Herr Moureaux, der mit unermüdlicher Energie viele Jahre hindurch das magnetische Verhalten Frankreichs studirt hat, hat die Fortsetzung dieser Linie an der französischen Küste bei Dieppe entdeckt, und hat sie durch den Norden von Frankreich bis einige fünfzig Meilen südlich von Paris verfolgt. Die Energie, welche jetzt die magnetischen Aufnahmen in vielen Gegenden entfalten, wird zweifellos in kurzem beweisen, dafs das Netz dieser magnetischen Firstlinien ein allgemeines ist, und die Beziehungen zwischen ihnen und der geologischen Gestaltung der Gegenden, in welchen sie liegen, wird so untersucht werden, dafs unsere Schlüsse auf eine ausreichende Kenntnifs der Thatsachen basirt sein werden.

Das können wir auf alle Fälle hoffen, dafs unter dem Flufs und Wechsel der magnetischen Kräfte, mit denen wir uns so viel beschäftigt haben, wir in diesen Firstlinien ebenso bleibende Charakterzüge der Gegend gefunden haben, wie die Hügel selbst bilden.

Und nun, wo ich mich dem Ende meines Vortrages nähere, fühle ich, dafs er in gewissem Grade der organischen Einheit ermangelt. Zuweilen ist es möglich, die Geschichte eines wissenschaftlichen Fortschrittes in streng dramatischer Form zu entfalten. Die gestellte Frage, das zu Rathe gezogene Orakel und die gegebene Antwort könnten wohl die Titel der drei Acte in dem modernen Schauspiel wissenschaftlicher Entdeckung bilden. Aber das Drama hat seine Conventionen und selbst die Autoren, welche mit ihrem Realismus sich brüsten, begehen zu oft den Fehler, zu sehr die Punkte hervorzuheben, bei denen sie hauptsächlich verweilen. Wenn wir das Leben kennen lernen wollen, müssen wir es nicht von der Prosceniumsloge oder dem Ersten Rang aus thun, sondern indem wir uns unter die Menschen mischen. Wenn wir erfahren wollen, was wissenschaftliche Arbeit ist, müfsen wir nicht damit zufrieden sein, nur den geschickt erzählten Berichten über wissenschaftliche Triumphe zu lauschen, sondern müssen in das Observatorium oder Laboratorium dringen, wo die Furcht des Mifslingens und die Unsicherheit des langen Wachens und Wartens mindestens ebenso häufige Gäste sind, als der sichere, erfolgreiche Plan.

Heute habe ich nur Probleme behandelt, welche noch von Zweifel und Schwierigkeiten umgeben sind, Fragen, die nur beantwortet werden können durch vereinte Arbeit vieler Männer, vielleicht vieler Generationen. Freilich haben wir über einige von diesen Gegenständen allmälig eine bestimmte Kenntnifs erlangt. Dafs die Erd-Luft-Ströme, wenn sie überhaupt existiren, sehr gering sind in Nordwesteuropa; dafs die tägliche Variation an ruhigen Tagen nicht nothwendig als normal betrachtet werden mufs; dafs die localen magnetischen Störungen von Kräften herrühren, die so weiten Umfang haben, dafs es sich lohnt, dieselben zu studiren; dies alles sind Thatsachen, über welche wir vor wenigen Jahren in Zweifel waren, und über welche wir nicht weiter im Zweifel sind. Aber gröfsere Fragen, welche hinter diesen liegen, sind noch unbeantwortet, und wenn ich versucht habe, sowohl Schwierigkeiten, wie Gewifsheiten zu behandeln, so geschah es, weil ich den Wunsch hatte, Ihnen eine correcte Idee zu geben von den jetzigen wissenschaftlichen Vorstellungen über den Erdmagnetismus.

F. G. Kohl: Die assimilatorische Energie des blauen Lichtes. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1897, Bd. XV, S. 361.)

Bekanntlich wird allgemein angenommen, dafs die blauen Strahlen des weifsen Lichtes, welche ja auch die chemisch wirksamen sind, für die Assimilation keine wesentlichen Bedeutungen haben. Die Richtigkeit dieser Ansicht ist bereits durch frühere Untersuchungen des Herrn Kohl in Frage gestellt worden. Inzwischen hat nun der Verf. neue Untersuchungen angestellt, um die von ihm behauptete, intensive Wirkung des blauen Lichtes auf den Assimilationsprocefs nachzuweisen. Dies geschah durch Kultur von Algen hinter farbigen Schirmen.

Die Versuchsanstellung war folgende: In einem schmalen, hohen Kasten wurden sechs halbcylindrische, innen geschwärzte Kammern hergestellt, deren ebene Seite von einschiebbaren Scheiben farbigen Glases (1. gelb, 2. hellrubin, 3. dunkelrubin, 4. tief kobaltblau, 5. orange, 6. maigrün) gebildet wurde. In diese Kammern vertheilte Verf. 12 ganz gleiche Glasgefäfse, welche alle in derselben Weise mit Nährlösung beschickt und mit Algen geimpft wurden.

Nach Einfügen der farbigen Gläser wurde der Kasten durch einen lichtdichten, von oben übergreifenden Deckel geschlossen und an ein helles Fenster (Norden) gestellt, so dafs die Kulturen unausgesetzt kräftig beleuchtet waren. Darauf wurden die Algenvegetationen in den verschiedenen Kammern mit einander verglichen, offenbar, da Verf. nichts näheres darüber mittheilt, nur nach dem Augenschein. Es ergab sich für die Stärke der Vegetation in den einzelnen Zellen folgende Reihe (von der intensivsten Vegetation angefangen): 4, 1, 2 und 5, 3, 6. Sodann wurde die photographische Wirkung des verschiedenfarbigen Lichtes dadurch ermittelt, dafs alle farbigen Gläser auf lichtempfindliches Celloïdinpapier gelegt und so lange belichtet wurden, bis der frei überstehende Rand des Papieres anfing, bronzig anzulaufen. Aus dem fixirten Papier wurden dann Streifen geschnitten und so neben einander geordnet, wie es die Reihenfolge der angewandten Gläser gebot. Es wurde dabei folgende Reihe erhalten: 4, 1, 6, 2, 5, 3.

Beim Vergleiche der Farbenskala mit den Skalen der photographischen Wirkung, der assimilatorischen Wirkung, sowie auch der Tabelle der Absorptionsverhältnisse stellt sich eine weitgehende Uebereinstimmung der photographischen und der assimilatorischen Wirkung der von den Gläsern durchgelassenen Strahlen heraus: Glas 4 (kobaltblau) läfst das ganze Blau passiren[1]); hinter ihm Maxi-

[1]) Die spectroskopische Untersuchung der Lichtfilter wurde mit dem Mikrospectrometer von Sorby-Browning vorgenommen.

mum der Assimilation und der Schwärzung des photographischen Papieres. In Bezug auf beide Einflüsse folgt sodann das durch Glas 1 (gelb) hindurchgegangene Licht. „Da nun dieses Glas alles durchläfst aufser etwas Blau und Grün, das Grün aber bekanntlich auf das Chlorophyll beinahe ohne Wirkung ist, wie auch der Erfolg des Experimentes hinter 6 lehrt, so ist der Ausfall an assimilatorischer Energie hinter 1 allein auf Rechnung des absorbirten Blau zu setzen.“ Das dunkelrubinrothe Glas läfst nur Roth und Orange ungeschwächt hindurch, es hält alles Gelb, Grün und Blau (Indigo, Violet) zurück; daher ist hinter diesem Glase die photographische Wirkung gleich Null, aber auch die Assimilationswirkung äufserst gering. Hieraus folgert Verf., dafs die Wirkung des Roth bisher ungeheuer überschätzt worden und dafs auch das Orange weniger am Assimilationsgeschäft betheiligt sei, als bisher angenommen wurde. „Das Licht hinter dem Orangeglas 5 ist des ganzen Blau und Grün beraubt, daher die photographische Activität gleich Null; in den schwachen, assimilatorischen Effect theilen sich Roth und Gelb, welche in unmerklich geschwächtem Zustande durchgelassen werden. Das Glas 6 löscht merkwürdigerweise das Blau total aus; die matte Bräunung des Silberpapieres ist demnach Arbeit der grünen Strahlen; die photographische Wirkung im Spectrum erstreckt sich bekanntlich über die ganze sogenannte blaue Hälfte bis zur Linie E im Grün. Roth und Gelb werden, wenn auch nur theilweise, durchgelassen; ihre Wirkung auf die Chloroplasten ist äufserst geringfügig.“

Nach diesen Ergebnissen erscheint die Behauptung, die sogenannten chemischen Strahlen kämen beim Assimilationsprocefs wenig in Betracht, unbegründet; vielmehr würde die Wirkung des Lichtes auf das Chlorophyll ebenso wie auf die Halogensalze zum grofsen Theil auf derjenigen der blauen Strahlen beruhen. „Nur bezüglich der Lage der Maximalwirkung innerhalb der blauen Zone des Spectrums auf beide Processe scheint ein Unterschied sich bemerklich zu machen. Während nämlich das Maximum der photographischen Wirkung (Bromsilber) in Blau zwischen F und G, und zwar näher bei der letztgenannten Fraunhoferschen Linie liegt, etwa bei $\lambda = 445$—450, so scheint die maximale Assimilationswirkung mehr in der Nähe von F placirt zu sein, so dafs . . . die cyanblauen Strahlen rechts von F mit der Wellenlänge $\lambda = 460$—486 die am meisten activen zu sein scheinen. Da wir nun wissen, dafs die Absorption der blauen Strahlen des Sonnenlichtes durch das Carotin des Chlorophylls erfolgt, so ist die assimilatorische Ausnutzung dieser Strahlen die Function des Carotins, wogegen andere gelbe Bestandtheile des Chlorophylls wahrscheinlich das Violet in dieser Richtung engagiren.“

Herr Kohl bemerkt zum Schlufs, dafs diese Ergebnisse, so auffallend sie auf den ersten Blick zu sein scheinen, doch nur eine Bestätigung und Erweiterung des von Engelmann aufgestellten Satzes von der Coincidenz der Absorptions- und Assimilations-Maxima und -Minima bilden. F. M.

A. Belopolski: Untersuchungen über das Spectrum des veränderlichen Sterns η Aquilae. (Astrophys. Journ. 1897. Vol. VI., p. 393.)

Die Veränderlichkeit von η Aquilae (oder η Antinoi) ist 1784 durch Wurm entdeckt worden; der Stern ist im Maximum 3,5., im Minimum 4,7. Gr., die Maximalhelligkeit ist also das dreifache des Minimallichtes. Die Periode beträgt 7,176 Tage. Das Spectrum gehört einer Zwischenstufe zwischen dem II. und III. Typus an und besitzt grosse Aehnlichkeit mit dem von δ Cephei. Verf. hat schon 1895 periodische Verschiebungen der Spectrallinien von η Aquilae erkannt; die genauere Bestimmung war indefs erschwert durch die geringe Dispersion des Spectroskopes und den tiefen Stand des Sterns. Nachdem neuerdings am 30-Zöller für photographische Zwecke eine Correctionslinse angebracht worden ist und das Spectroskop einen grofsen Collimator erhalten hat, lassen sich Spectra von Sternen 4,5. Gr. bequem in einer Stunde aufnehmen.

So hat Verf. im vergangenen Sommer zwölf Aufnahmen des Spectrums von η Aquilae nebst Vergleichsspectrum erhalten. In folgender Tabelle sind die aus den gemessenen Linienverschiebungen berechneten Geschwindigkeiten zusammengestellt und zwar geordnet nach der Länge der Zeit, die seit dem der betreffenden Aufnahme vorangehenden Minimum verflossen war:

Zeit	Geschw.	Zeit	Geschw.
0,3 Tage	+ 0,2 km	3,6 Tage	— 28,9 km
0,7 „	+ 1,0 „	4,0 „	— 27,1 „
1,1 „	+ 4,4 „	4,3 „	— 24,4 „
2,4 „	— 25,5 „	4,6 „	— 20,0 „
2,6 „	— 28,7 „	5,6 „	— 11,7 „
3,3 „	— 30,5 „	6,4 „	— 9,6 „

Aufser einer geradlinig fortschreitenden Bewegung im Raum von — 13,7 km in der Secunde vollführt der als Doppelstern zu betrachtende Stern η Aquilae noch einen Umlauf um den Schwerpunkt des Systems. Der mittlere Abstand vom Schwerpunkt beträgt, falls die Bahn senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche steht ($i = 90^0$), 1 382 000 km. Die Bahn besitzt eine mäfsige Excentricität $e = 0{,}163$; das Periastrum passirt η 2,0 Tage nach dem Minimum. Zur Zeit des letzteren kann keine Bedeckung des hellen Sterns durch den dunklen Begleiter stattfinden. Denn wenn die beiden Sterne hinter einander stehen, ist die in die Gesichtslinie fallende Componente der Bahnbewegung gleich Null, der helle Stern müfste dann die Bewegung des Systems (— 14 km) zeigen. In Wirklichkeit ist aber die Bewegung bei der Phase 0^h nahe = 0 km, die Bewegung in der Bahn hebt die des Systems nahezu auf, mufs also etwa + 14 km betragen. Die Lichtverminderung im Minimum rührt daher nicht wie beim Algol von einer Art Sonnenfinsternifs her, sondern ist wohl in wechselnden Absorptionsverhältnissen innerhalb der Atmosphäre des leuchtenden Sterns begründet. Diese Atmosphäre mufs dann aber eine ganz eigenartige Beschaffenheit besitzen, wenn sie die Lichtintensität auf ein Drittel des normalen Werthes herabzudrücken vermag. A. Berberich.

F. M. Raoult: Einflufs der Ueberschmelzung auf den Gefrierpunkt der Kochsalz- und Alkohol-Lösungen. (Annales de l'Université de Grenoble. 1897, T. IX, p. 489.)

Will man den Coëfficienten der Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung genau berechnen, so mufs man die Erniedrigung durch die Concentration des Theiles dieser Lösung theilen, der im Moment der Messung noch flüssig ist. Diese Concentration ist aber nicht bekannt und man nimmt dafür gewöhnlich die ursprüngliche Concentration, die natürlich kleiner ist; man erhält also

zu grofse, moleculare Erniedrigungscoëfficienten, die um so falscher sind, je mehr Eis sich bei der Abkühlung ausgeschieden hat. Herr Raoult hat nun schon vor längerer Zeit einen mathematischen Ausdruck für das Verhältnifs der wirklichen zur gefundenen Erniedrigung gegeben und gezeigt, dafs bei der nöthigen Vorsicht der Fehler infolge der Ueberschmelzung leicht unter 0,01° gebracht werden und somit praktisch vernachlässigt werden kann; für die Theorie genügt aber diese Genauigkeit nicht, sie verlangt eine Annäherung bis auf 0,001°.

Die Formel, welche Herr Raoult aufgestellt hatte, lautete $C = C_1(1 - KS)$, wo C die correcte, C_1 die gefundene Erniedrigung, S die Ueberschmelzung und K eine bei derselben Methode und bei gleichem Apparat gleichbleibende Constante ist. Aus dieser Formel würde folgen, dafs unter gleichen Umständen bei derselben Ueberschmelzung das Verhältnifs C/C_1 ein constantes sein mufs. Herr Raoult hat nun Messungen an wässerigen Lösungen von Chlornatrium und von Alkohol ausgeführt, welche zeigten, dafs diese lange allgemein getheilte Ansicht nicht richtig ist. Die nach den sorgfältigsten Methoden ausgeführten Messungen führten zu folgenden Resultaten:

„Entgegen der allgemeinen Ansicht ist der relative Fehler K nicht immer von der Concentration unabhängig, er kann bis auf das doppelte steigen in dem Mafse, als die Verdünnung gröfser wird; er kann 2,5 Procent der beobachteten Erniedrigung erreichen, wenn S = 1° ist. Die gewöhnliche Correction nach der obigen Formel, bei der man K = 0,0125 setzt, genügt also nicht, besonders für sehr verdünnte Lösungen. Der begangene Fehler ändert die Curve der molecularen Erniedrigungen und hebt sie merklich am Anfange.

Die correcten molecularen Erniedrigungen, welche S = 0° entsprechen, ändern sich mit der Concentration sehr verschieden für das Chlornatrium und den Alkohol. Beim Chlornatrium erleiden die correcten molecularen Erniedrigungen eine schnelle Zunahme, wenn die Verdünnung sehr grofs wird, und sie streben der Grenze 37,4 zu, in Uebereinstimmung mit der Ionisations-Theorie von Arrhenius. Bei den Alkohollösungen bleiben die correcten molecularen Erniedrigungen stets gleich 18,3; sie haben also einen constanten und von der Verdünnung unabhängigen Werth.“ Diese wichtige Thatsache, welche gleichfalls mit den Vorhersagen von Arrhenius übereinstimmt, war noch nicht in so scharfer Weise nachgewiesen, hingegen war das Ergebnifs bezüglich der Kochsalzlösung vom Verf. bereits 1896 beobachtet.

W. P. Graham: Ueber den Verlauf des Potentialgradienten in Geisslerschen Röhren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 49.)

Das Potentialgefälle in Geisslerschen Röhren, die, von einem constanten elektrischen Strome durchflossen, die bekannten, interessanten Lichterscheinungen darbieten, ist seit Hittorfs umfangreichen Untersuchungen wiederholt Gegenstand von Versuchen gewesen, in denen mittels feststehender Sonden theils in dem einen, theils in einem anderen Abschnitte der Röhren die Messungen ausgeführt wurden. Bei einer ähnlichen, im Berliner physikalischen Institut angestellten Untersuchung fand Herr Graham, dafs der Gradient im „dunklen Raume“ von Stelle zu Stelle variirte und auch an einer bestimmten Stelle sich änderte, wenn die Ausdehnung des positiven Lichtes sich veränderte; dies veranlafste ihn, den Gradienten im ganzen dunklen Raume mittels zweier beweglicher, in einem festen Abstande von einander gehaltener Sonden durchzumessen, und weiter die Messungen durch das ganze Rohr auszudehnen. Die hierbei gewonnenen Resultate stellen den Verlauf des Gradienten vollständiger dar, als bisher bekannt gewesen; Verf. schildert nach einer Beschreibung der verwendeten Apparate die gewonnenen Ergebnisse eingehend, und zwar sowohl die mit den festen, als die mit den beweglichen Sonden erhaltenen. An dieser Stelle sollen unter Hinweis auf die Originalabhandlung nur die vom Verf. zum Schlufs zusammengefafsten Hauptresultate wiedergegeben werden:

1) Im positiven Theile der Strombahn ist der Potentialgradient an den dunklen Stellen kleiner als an den benachbarten, leuchtenden Stellen, sowohl in dem sogenannten dunklen Raume, als in den dunklen Stellen zwischen zwei hellen Schichten. 2) Im dunklen Raume ist der Potentialgradient nicht constant, sondern nimmt im allgemeinen gegen die Kathode hin ab; doch können in ihm auch Maxima und Minima des Gradienten auftreten, wie bei den Schichten des leuchtenden Theiles der positiven Bahnstrecke. Im negativen Glimmlichte wird der Gradient noch kleiner als im dunklen Raume und erreicht an der Grenze des Crookesschen dunklen Raumes seinen kleinsten Werth; inbezug auf das Verhalten des Gradienten gehört der von den Glimmstrahlen erfüllte Theil zum dunklen Raume. 3) Bei höherem Druck kann ein Theil des dunklen Raumes an der Anode einen constanten, hohen Gradienten zeigen, verbunden mit Phosphorescenz des angrenzenden Glases. 4) Im positiven Theile der Strombahn ist eine negative Ladung vorhanden, die jedoch gegen die positive Ladung des negativen Theiles sehr klein ist. 5) Bei der geschichteten Entladung ist an der der Anode zugewandten Seite jeder Schicht eine positive, an der anderen Seite eine negative Ladung vorhanden. Der Verlauf des Gradienten zwischen zwei hellen Schichten entspricht dem Verlauf im ganzen Rohre. In dem Raume zwischen den Mitten zweier benachbarter Schichten ist eine überwiegend positive Ladung vorhanden, was im Zusammenhang mit der von Goldstein aufgestellten Theorie, dafs jede Schicht eine Theilentladung bildet, von Interesse ist. 6) Unmittelbar vor der Kathode besitzt der Gradient einen Minimalwerth und ebenso wurde in fast allen Versuchen vor der Anode ein Minimum gefunden.

Emilio Villari: Ueber die durch Uranin hervorgebrachten, entladenden Eigenschaften der Gase. (Rend. della R. Accademia delle Scienze Fis. e. Mat. di Napoli. 1897, Luglio. Estr.)

Nach der Entdeckung von Becquerel, dafs Uran und einige seiner Verbindungen die Fähigkeit besitzen, Leiter, denen sie genähert werden, zu entladen (Rdsch. 1896, XI, 216), hat Verf. eigene Versuche hierüber ausgeführt, über welche er der Akademie von Neapel Bericht erstattete.

Ein kleines Stück Uranin (ein Mineral von sehr wechselnder Zusammensetzung, das vorzugsweise aus UO_3, UO_2 besteht) wurde auf etwa 1 cm der geladenen Kugel eines Goldblattelektroskops genähert und bewirkte durchschnittlich die Annäherung der Blättchen um 5° in 35 Sec. Der Sinn der Ladung schien auf die Schnelligkeit des Verlustes keinen Einfluss zu haben, was auch Becquerel für das Uranmetall gefunden. Wurde zwischen der Kugel und dem Uranin ein kräftiger Luftstrom durchgeblasen, so verlangsamte sich die Entladung ein wenig und das Elektroskop verlor durchschnittlich 5° in 40 Sec.; ohne das Mineral betrug die Entladung 1° in 90 Sec., d. h. 5° in 7 Min.

Um zu prüfen, ob die entladende Wirkung des Gases, die das Uranin hervorbringt, einige Zeit anhält, wurde das Mineral in eine weite Glasröhre gebracht, deren Enden durch Korke verschlossen waren; mittels eines Blasebalges und weiter Glasröhren wurde ein Luftstrom über das Mineral nach dem etwa 20 cm entfernten, geladenen Elektroskop geschickt. Im Durchschnitt mehrerer Versuche verlor das Elektroskop 1° in 24 Sec. Mit theilweise getrocknetem Leuchtgas betrug der Verlust des Elektroskops im Durchschnitt gleichfalls 1° in 24 Sec. Wurde dem weiten Glasrohre eine 175 cm lange Glasröhre angesetzt, so dafs das Elektroskop 190 cm vom Mineral

entfernt war, und wurde ein trockener Luftstrom mit dem Blasebalg durchgeblasen, so verlor das Elektroskop 1° in 54 Sec.; war das Mineral aus der Röhre entfernt, so betrug der Verlust 1° in 2 Min. 28 Sec. Mit theilweise getrocknetem Leuchtgase betrug der Verlust mit Uranin 1° in 62 Sec., ohne das Mineral 1° in 4 Min. 20 Sec.

Aus diesen Versuchen folgt, dafs 1. das Uranin durch Contact oder durch eine besondere Strahlung der Luft und dem Leuchtgase die Fähigkeit verleiht, einen geladenen Leiter zu entladen; 2. dafs diese Eigenschaft sich in dem genannten Gase, wenn auch geschwächt, einige Zeit nach der Einwirkung des Uranins erhält.

Bekanntlich beeinflussen X-Strahlen die Gase in gleicher Weise wie das Uranin. Nun hat Verf. gezeigt (Rdsch. 1897, XII, 470), dafs die durch die X-Strahlen veränderte Luft, wenn sie über die Spitze eines geladenen Drahtes streicht, die Fähigkeit verliert, die Elektricität eines Elektroskops zu zerstreuen, welche derjenigen des Drahtes homolog ist, die Fähigkeit, die entgegengesetzte Elektricität zu zerstreuen, jedoch behält. Er prüfte nun, ob die vom Uranin beeinflufsten Gase etwas ähnliches zeigen.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, dafs das Uranin sich in der Glasröhre befand, dessen Ende 11 cm vom Elektroskop entfernt war; 8 cm von diesem und 3 cm vor der Röhrenmündung befand sich das Ende eines isolirten Kupferdrahtes, der beliebig geladen, oder zur Erde abgeleitet werden konnte, während das Elektroskop stets gleichmäfsig geladen wurde; ein Luftstrom wurde über das Mineral und den Draht zum Elektroskop geschickt. Das Resultat war ganz das gleiche wie bei den X-Strahlen. Auch darin glichen sich die Uranstrahlen und die X-Strahlen, dafs der Draht ganz nahe der Röhrenmündung, wenn er den ganzen Durchmesser derselben einnahm, die bestrahlte Luft neutralisirte.

Schliefslich konnte Herr Villari noch zeigen, dafs die Strahlen des Uranins in gleicher Weise wie die X-Strahlen durch schwarzes Papier hindurch gehen, was, wie bekannt, Becquerel auch für Uran und dessen Verbindungen nachgewiesen hatte.

Walter Heape: Weitere Mittheilung über die Ueberpflanzung und das Wachsthum von Säugethier-Eiern in einem Pflegemutter-Uterus. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXII, p. 178.)

Im Jahre 1890 beschrieb der Verf. einen Versuch, durch welchen er die Möglichkeit nachwies, den Uterus einer Kaninchenvarietät zum Medium für das Wachsthum und die vollständige, fötale Entwickelung von befruchteten Eiern einer anderen Kaninchenvarietät zu machen (Rdsch. 1891, VI, 167). In weiteren Experimenten suchte er nun den Einfluss zu ermitteln, den ein pflegemütterlicher Uterus auf seine Pflegekinder ausüben könne, und ob die Anwesenheit von fremden Eiern in dem Uterus einer Mutter während der Entwickelung die im Uterus gleichzeitig vorhandene Nachkommenschaft dieser Mutter beeinflussen würde. In dem oben erwähnten Versuche waren zwei befruchtete Eier eines Angora-Weibchens, welche vor 32 Stunden von einem Angora-Männchen besamt worden waren, in die Fallopische Röhre eines belgischen Hasen-Weibchens gebracht, das vor drei Stunden von einem Männchen der gleichen Zucht begattet worden war. Das belgische Hasenweibchen warf in der rechten Zeit sechs Junge, von denen vier belgische Hasen, die beiden anderen Angoras waren; von einer Kreuzung zeigte sich keine Spur, die vier belgischen Hasen und die zwei Angoras waren reine Zucht.

Dieser Versuch schien, soweit ein einzelner mafsgebend ist, zu beweisen, dafs der pflegemütterliche Uterus die in ihm wachsenden Pflegekinder nicht beeinflusse. Er mufste aber noch durch eine gröfsere Anzahl von Fällen verificirt werden. Nach wiederholten mifsglückten Versuchen in den Jahren 1893 und 1896 gelangen schliefslich im abgelaufenen Jahre fünf Versuche mit holländischen und belgischen Hasenkaninchen. Die angewandte Methode war folgende: Ein holländisches Weibchen wurde mit einem holländischen Männchen gepaart, 24 oder 30 Stunden später wurde ein belgisches Hasenweibchen mit einem belgischen Männchen gepaart; das holländische Weibchen wurde dann getödtet, sich furchende Eier, die bereits in zwei oder vier Segmente getheilt waren, wurden ihrer Fallopischen Röhre entnommen und in das offene, vordere Ende der Fallopischen Röhre des belgischen Hasenweibchens gebracht. In vier Fällen überstanden die Thiere diese Operation; von den vier belgischen Weibchen war eins unfruchtbar, ein zweites warf acht belgische Hasenjungen, ein drittes warf elf belgische Hasen, während in einem vierten Falle sieben Junge geboren wurden, von denen fünf belgische Hasen und zwei deutlich holländische waren.

Als die Jungen gröfser wurden, bemerkte man, dafs die beiden holländischen Jungen unregelmäfsig gezeichnet waren; es mufsten daher weitere Versuche ausgeführt werden zur Entscheidung der Frage, ob die abweichende Zeichnung der holländischen Jungen dadurch bedingt war, dafs die belgische Pflegemutter die holländischen, befruchteten Eier beeinflufst hat, oder ob diese zwei Jungen ein Kreuzungsproduct zwischen holländischen und belgischen Hasen seien; letzteres war insofern möglich, als den zwei befruchteten holländischen Eiern reichlich noch holländische Samenkörperchen anhafteten, die im Wettbewerb mit den, freilich jüngeren, belgischen Spermatozoen, welche dem belgischen Weibchen durch die Begattung vor der Operation beigebracht waren, dennoch auf die belgischen Eier kreuzbefruchtend gewirkt haben könnten. Diese Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs theils mit demselben holländischen Männchen ganz rein gezüchtete holländische Weibchen gepaart wurden, theils directe Kreuzungen zwischen holländischen und belgischen Hasenkaninchen vorgenommen wurden; sie ergaben folgende Resultate:

1. In zwei Würfen, welche durch das holländische Männchen in belgischen Weibchen gezeugt wurden, erhielt man 10 Junge, von denen keins dem holländischen Typus so nahe kam, wie das einzelne holländische Junge, das von der belgischen Pflegemutter geboren war. 2. Die schlechte Zeichnung, die vom holländischen Männchen und einem rein gezüchteten holländischen Weibchen erhalten wurde, erwies sich als ein Fehler des Vaters, und es ist daher nicht überraschend, dafs ein anderer Nachkomme desselben, das Pflegekind, schlecht gezeichnet ist. 3. Die Wahrscheinlichkeit, dafs das holländische Männchen charakteristische holländische Junge erzeuge, wenn es mit einem Weibchen einer anderen Species gekreuzt wird, ist eine minimale; während andererseits die Wahrscheinlichkeit gröfser ist, dafs ein Junges mit so stark ausgeprägten holländischen Charakteren, wie sie das Pflegekind besessen, von dem Ei einer holländischen Mutter abstammt. 4. Die Möglichkeit, dafs ein gekreuztes Junges von der belgischen Pflegemutter mittels der holländischen Spermatozoen entstanden sei, welche 24 und mehr Stunden alt waren, als sie in die Fallopische Röhre eingeführt wurden, ist abzuweisen, und wird noch unwahrscheinlicher, wenn man bedenkt, dafs frische, belgische Spermatozoen in grofser Zahl zugegen waren. 5. Die Aehnlichkeit des jetzt erhaltenen Resultates mit dem von 1890 ist ein schlagender Beleg für die Behauptung, dafs diese Versuche beweisen: a) dafs es möglich ist, den Uterus einer Kaninchen-Varietät zum Medium für das Wachsen und die vollständige, fötale Entwickelung befruchteter Eier einer anderen Kaninchen-Varietät zu machen; und b) dafs der Uterus der Pflegemutter keinen Einfluss ausübt auf

seine Pflegekinder, insoweit dies durch die Untersuchung einer Generation geprüft werden kann. 6. Wenn das vorstehende richtig ist, dann folgt, dafs im Falle eine Telegonie wirklich erwiesen ist, die Charaktere eines ersten Ehegatten, die sich auf die durch einen zweiten Gatten gezeugten Nachkommen übertragen, nur durch die Eierstockseier der Mutter übertragen werden können.

Sadones: Zur Biologie (Befruchtung) der Hydatina senta. (Zool. Anz. 1897, S. 515.)

Verf. machte an einem Weibchen der genannten Rotiferenspecies die interessante Beobachtung, dafs eine Samenzelle durch die Wandung des Geschlechtsapparates, welche den Eier- und Dotterstock umhüllt, hindurch zu den Eiern drang, und zwar in derjenigen Gegend, wo die jüngeren Eizellen liegen, d. h., von der Ventralseite gesehen, rechts am Vorderrande des Geschlechtsapparates. Bei Beginn der Beobachtung berührte der Kopf der Samenzelle kaum die Membran, während der Schwanz pendelnde Bewegungen in der Leibeshöhle ausführte. Das Eindringen des Kopfes durch die sehr dünne Membran erfolgte in acht bis zehn Minuten. Leider wurde die Fortsetzung der Beobachtung durch eine plötzliche Drehung des Thieres unmöglich gemacht.

Diese Beobachtung ist von besonderem Interesse, weil in anderen Thiergruppen in allen bisher bekannten Fällen die befruchtete Samenzelle stets, ohne durch eine Membran behindert zu sein, zu der offen zugänglichen Eizelle gelangt. Verf. erinnert ferner daran, dafs schon früher von Maupas constatirt wurde, dafs bei Hydatina auf eine Begattung nicht immer eine Befruchtung folgt, dafs dies vielmehr nur dann der Fall ist, wenn die Begattung innerhalb der ersten 6 bis 8 Stunden nach der Geburt erfolgt. Es wäre möglich, dafs dies seine Erklärung darin finden könnte, dafs die zu durchbohrende Membran nach dieser Zeit nicht mehr durchdringlich ist. Doch sind zur Entscheidung dieser Frage neue Untersuchungen nothwendig. R. v. Hanstein.

R. Bouilhac: Ueber die Kultur des Nostoc punctiforme in Gegenwart von Glucose. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 880.)

Verf. hat bereits früher Versuche mit den Kulturen von Algen, unter anderen Nostoc punctiforme, auf bestimmten Nährlösungen mitgetheilt (s. Rdsch. 1897, XII, 140). In diese Lösungen, die weder Stickstoff noch organische Substanzen enthalten, wird nach der Sterilisirung mit stickstofffixirenden Mikroben bedecktes Nostoc ausgesäet. Die Alge gedeiht normal, indem sie Kohlenstoff aus der Luft assimilirt und von den Mikroben mit Stickstoff versorgt wird; sie bildet zuletzt eine grüne Decke, die die Oberfläche der Lösung überzieht. Es ist dazu aber nöthig, dafs sie regelmäfsig und weder zu stark noch zu schwach beleuchtet wird. Zu intensives Licht schädigt die Kultur. Andererseits hört die Alge sogleich zu wachsen auf, wenn sie, unter den angegebenen Bedingungen, zu schwach beleuchtet wird. Neue Versuche des Verf. haben nun die interessante Thatsache ergeben, dafs Nostoc trotz ungenügender Beleuchtung gedeihen kann, wenn sich in der mineralischen Lösung ein organischer Stoff, wie Glucose, befindet. Unter solchen Umständen erzeugt sie sogar dann noch grüne Materie, wenn sie dem Einflufs des Lichtes vollständig entzogen wird. Diese Alge kann also in der Dunkelheit grün bleiben, anstatt gelb zu werden, wie eine gewöhnliche Chlorophyllpflanze. F. M.

Literarisches.

Ira Remsen: Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. Dritte, umgearbeitete Auflage. (Tübingen 1897, H. Laupp.)

Die neue Auflage des bekannten Lehrbuches ist, wie die früheren, sehr wohl geeignet, dem Anfänger einen Ueberblick über die Thatsachen der organischen Chemie beizubringen. Die Methode, die in dem Buche zur Anwendung kommt, besteht darin, dafs die allgemeinen Gesichtspunkte erst dann hervorgehoben werden, wenn das dazu erforderliche, durch die Erfahrung gegebene Material besprochen ist. Auf diese Weise wird glücklich vermieden, dafs der Anfänger die Hypothesen für das wesentliche ansieht, wie es durch verkehrte Anleitung so oft geschieht. H. G.

Adolph Wüllner: Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. umgearb. Auflage. Bd. III: Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektricität mit einer Einleitung: Grundzüge der Lehre vom Potential. 8°. 1414 S. (Leipzig 1897, G. B. Teubner.)

Der vorliegende, dritte Band der neuen Auflage der Wüllnerschen Experimentalphysik behandelt dasjenige Gebiet, welches in der neuesten Zeit unter allen Zweigen der physikalischen Wissenschaften die gröfsten Fortschritte gemacht und die tiefgreifendste Umwandlung erfahren. Gleichwohl hat der Verf. die ältere Anordnung des Stoffes „aus historischen und pädagogischen Gründen“ beibehalten; die neu entdeckten Thatsachen wie die dadurch bedingten theoretischen Anschauungen wurden durch Einfügung von Zusätzen und neuen Kapiteln, so besonders eins über die elektrischen Schwingungen, und durch Umarbeitung und Erweiterung der Helmholtzschen, wie Maxwellschen Theorien zur Darstellung gebracht. Neben den Hertzschen Untersuchungen über die elektrischen Schwingungen waren es die neueren chemisch-physikalischen Untersuchungen über die elektromotorischen Kräfte und über die elektrolytische Leitung, welche Neuerungen und Erweiterungen des behandelten Stoffes beanspruchten. Sie sind in dem dritten Abschnitt: „Der Galvanismus“ und im vierten: „Die Wirkungen des Stromes aufserhalb des Stromkreises“ abgehandelt. Bei der Stellung, die Wüllners Experimentalphysik in der wissenschaftlichen Welt sich erworben, genügt an dieser Stelle der Hinweis auf das Erscheinen des dritten Bandes der neuen Auflage.

B. Altum: Der Vogel und sein Leben. 6. verm. Auflage. 300 S. 8°. (Münster i. W. 1898, Schöningh.)

Die erste Auflage des Buches, dessen sechste uns heute vorliegt, erschien vor 30 Jahren. Das Buch dürfte daher, namentlich da es sich nicht an den Fachmann, sondern an einen gröfseren Kreis der Naturfreunde wendet, manchem Leser dieser Zeitschrift bereits bekannt sein. Ohne Fachkenntnisse vorauszusetzen, schildert Verf. in demselben das Leben der Vögel, wie es sich ihm in langjähriger, eigener Beobachtung im Freien dargestellt hat, bespricht das Federkleid nach Bau und Anordnung seiner Theile, die Färbung und die Wandlungen desselben nach Jahreszeit, Alter und Geschlecht, den Gesang der Vögel, die der Brutzeit vorangehenden Kämpfe, den Nestbau, das Brüten der Vögel, die Pflege und Aufzucht der Jungen, das Verhältnifs der Vögel zu einander, die Ernährungsweise, die Wanderungen der Vögel u. s. f. Niemand wird das kleine Buch, das viele selbstbeobachtete, interessante Züge aus dem Vogelleben bringt, ohne Anregung lesen. Die Grundanschauung des Verf. können wir jedoch nicht als begründet anerkennen. Zweck des Verf. ist nämlich in erster Linie der Nachweis, dafs die Handlungen des Vogels, wie sie sich beim Nahrungserwerb, beim Nestbau, bei der Brutpflege u. s. f. zeigen, in keiner Weise als intelligente Handlungen angesehen werden können, dafs der Vogel an sich keinerlei Intelligenz besitze, auch nichts lernen könne, vielmehr alle seine Handlungen vollkommen unbewufst, den Weisungen einer höheren Intelligenz folgend, ausüben müsse. „Animal non agit, sed agitur.“ Diese höhere Intelligenz aber habe allerdings das gesammte Vogelleben bis in alle Einzelheiten wunderbar zweckmäfsig geordnet und dem übrigen Naturleben angepafst.

Um zu beweisen, dafs die Handlungen der Vögel nicht intelligent seien, verfährt Verf. ähnlich, wie dies noch neuerdings Wasmann (Rdsch. 1897, XII, 334, 471) gethan hat. Er weist darauf hin, wie ähnliche, anscheinend intelligente Handlungen auch von viel niedriger stehenden Thieren, z. B. Insecten, ausgeführt werden, betont dann, dafs den Insecten so verwickelte Gedankenprocesse, wie sie z. B. die von manchen beim Unterbringen ihrer Eier ausgeführten Handlungen zu verrathen scheinen, nicht zugetraut werden könnten, dafs hier vielmehr „ein Anderer für sie gedacht" haben müsse, und dafs wir demnach auch nicht berechtigt seien, bei den Vögeln aus ähnlichen Handlungen auf das Vorhandensein von Intelligenz zu schliefsen. Zudem erfordere auch der Nestbau und die Brutpflege der Vögel, ja auch ihre eigene Ernährung ein so hohes Mafs von Kenntnifs ihrer eigenen Entwickelung und der Lebensbedürfnisse der dem zum ersten mal brütenden Vogel noch ganz unbekannten Jungen, dafs sie geradezu dem Menschen überlegen an Verstandeskräften sein müfsten, wenn sie durch eigenes Nachdenken dazu kämen. Endlich aber verständen die Vögel alle ihre Künste schon von vornherein vollkommen, und zeigten anderseits zuweilen einen so auffallenden Mangel an Intelligenz, dafs wir ihre scheinbar verständigen Handlungen auch nicht auf Rechnung ihres eigenen Verstandes setzen dürften.

Diese Argumente sind nicht neu, auch schon des öfteren von verschiedenen Seiten bekämpft und widerlegt. Wenn Verf. gegen eine vielfach in populären Darstellungen uns entgegentretende, übermäfsig anthropomorphe Auffassung des Vogellebens auftritt, wenn er darauf hinweist, dafs das Eltern- und Gattenverhältnifs der Vögel durchaus nicht ohne weiteres mit menschlicher Empfindungsweise ausgestattet werden darf, und sentimentale Schilderungen dieser Verhältnisse mit Ironie behandelt, so stimmen wir ihm hierin vollkommen bei. Aber daraus, dafs die Denk- und Empfindungsweise der Vögel nicht „vermenschlicht" werden darf, folgt noch nicht, dafs diese überhaupt keiner eigenen Gedanken fähig sind. Verf. selbst sieht sich mehrfach zu dem Zugeständnifs genöthigt, dafs die Vögel unter gegebenen Verhältnissen ihre Handlungsweise den jeweiligen Umständen etwas „accommodiren" können, dafs sie keine „Maschinen" seien, dafs sie beispielsweise statt ihres gewöhnlichen Nestmaterials, falls dies nicht vorhanden ist, andere, ähnliche Substanzen auswählen. Nun, hierin sehen wir eben schon eine Spur von Intelligenz, und es wäre nicht schwer, aus den vom Verf. selbst angeführten Fällen eine Anzahl weiterer Beispiele dafür herauszufinden, dafs die Vögel in begrenztem Umfange wohl eigener Ueberlegungen — wenn auch natürlich keiner abstracten Gedankenreihen — fähig sind. Auch der Mensch wählt seine Nahrung, ohne eventuell die geringste Kenntnifs ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer Bedeutung für die Ernährung u. s. w. zu besitzen. Stellt man sich auf den Boden des Verf., so würde man unseres Erachtens folgerichtig dazu kommen müssen, auch dem Menschen die Intelligenz abzusprechen, „da ja die Thiere, deren Nicht-Intelligenz soeben bewiesen sei, ganz ähnliche Handlungen ohne Intelligenz verrichten". Endlich hat Verf. einen für die Beurteilung der einschlägigen Fragen sehr wichtigen Punkt, nämlich die Beobachtungen an gefangenen Vögeln, auffallend kurz behandelt. Er sagt nur, dafs die Beobachtung gefangener Vögel uns zu keinem Resultat führen könne, da das Leben des seinen gewöhnlichen Lebensverhältnissen entrissenen Vogels ein „getrübtes" sei. Im Freien, nicht im Käfig solle man den Vogel studiren. Nun ist aber doch wohl gerade die Beobachtung darüber, wie der Vogel unter abgeänderten Verhältnissen auch seine Handlungsweise diesen anpafst, für die Beurtheilung der Intelligenz desselben recht wesentlich. Und wie stellt sich Verf. zu den „sprechenden" Vögeln? Ist hier auch kein Beweis für das Vorhandensein von Intelligenz?

Es ist nicht Aufgabe eines Referats, eine erschöpfende Kritik zu bringen. Es sei deshalb nur noch auf den zweiten Punkt hingewiesen, den Verf. zu beweisen sucht. Der Vogel selbst ist nicht intelligent, aber alle seine Handlungen folgen den Weisungen einer höheren Intelligenz. Die insectivoren Vögel müssen die Insecten massenhaft vertilgen, damit ihrer zu starken Vermehrung Einhalt geschieht; der Kukuk darf nicht selbst brüten, um seiner Aufgabe, der Raupenvertilgung, keinen Augenblick entzogen zu werden. Die Zugvögel wandern, nicht nur um selbst dem Nahrungsmangel zu entgehen, sondern um in den Ländern, die sie nunmehr aufsuchen, dem Ueberhandnehmen von Insecten, Sämereien oder dergleichen mehr zu steuern, damit stets das „Gleichgewicht der Natur" erhalten bleibe. Da es aber schliefslich unmöglich ist, alles auf Zweckmäfsigkeitsgründe zurückzuführen, so kommt Verf. zu der Anschauung, dafs es dem Schöpfer darauf angekommen sei, in vielen Eigenthümlichkeiten der Färbung der Federn und der Eier, des Gesanges und dergleichen mehr gleichsam Zeichen, Etiketten für die Verwandtschaftsbeziehungen der Vögel zu liefern. Im übrigen diene die Färbung, die Gestalt und die Gesangesweise der Vögel vielfach nur dazu, die „wunderbare Harmonie" der Natur zu wahren, nicht aber etwa allein in dem Sinne einer Schutzfärbung, sondern vielmehr in dem Sinne, dafs eintönige, unfreundliche Landschaften auch düster gefärbte Vögel, offene, lachende Fluren aber bunt gefärbte Vögel beherbergen, dafs die Nachtvögel meist einen melancholischen Gesang haben, und dergleichen mehr. In allen diesen Argumentationen spricht sich eine anthropomorphistische Auffassung der Natur aus, die wohl ebenso wenig wissenschaftliche Berechtigung haben dürfte, als die anthropomorphistische Auffassung des Thierlebens.

Es sei aber zum Schlusse nochmals betont, dafs trotz der offenbaren Schwächen der dem Buch zugrunde liegenden Tendenz dasselbe durch die vielen interessanten Beobachtungen des Vogellebens auch dem, der in grundsätzlichem Gegensatze zu der Grundauffassung des Verf. steht, eine anregende Lectüre bietet. R. v. Hanstein.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches. Aufgrund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von E. Gaupp. 2. Abth., 1. Hälfte. Lehre vom Nervensystem. 234 S. mit 62 Abb. 8°. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

War schon die unlängst (Rdsch. 1897, XII, 78) an dieser Stelle besprochene, erste Abtheilung des vorliegenden Buches gegen die erste Auflage wesentlich verändert, so gilt dies in noch stärkerem Mafse von der nunmehr vorliegenden, zweiten, das Nervensystem des Frosches behandelnden Lieferung. Nur der allgemeinen, durch die Aufgabe des Buches gegebenen Form nach kann man von einer neuen Auflage des älteren Werkes sprechen; eigentlich ist es eine völlige Neubearbeitung des Gegenstandes, die Verfasser hier bietet. Kaum ein Satz dürfte unverändert in die neue Ausgabe hinübergekommen sein, ganze Abschnitte sind neu hinzugefügt, die anderen wesentlich erweitert, die Figuren durch neue ersetzt. Der Text ist, gegenüber der ersten Auflage, auf den vierfachen Raum ausgedehnt, die Zahl der Abbildungen hat sich verdreifacht. Der Grund dieser völligen Umgestaltung des Buches liegt nicht allein darin, dafs gerade die Nervenlehre im Laufe der letzten Jahrzehnte so aufserordentliche Bereicherungen und Erweiterungen erfahren hat, wie wohl kaum ein anderer Zweig der Morphologie, sondern auch darin, dafs Verfasser dem Buch eine andere, erweiterte und vertiefte Aufgabe gestellt hat. Wenn das ursprüngliche Eckersche Werk vor allem die makroskopischen, mit Scheere und Scalpell darstellbaren Organisationsverhältnisse berücksichtigte, so hat Herr Gaupp hier auch den feineren, histologischen Bau des Nervenapparates, den Faserverlauf und den Bau der nervösen Elemente mit in Betracht gezogen

und durch eingehende Beschreibung und eine Anzahl nach Schnitten gezeichneter Abbildungen erläutert. Vielfach waren dazu neue, zeitraubende Untersuchungen nöthig. Auch in dieser Lieferung haben vergleichend anatomische und allgemein morphologische Gesichtspunkte Berücksichtigung gefunden, sowie auch der physiologischen Betrachtungsweise ihr Recht geworden ist.

R. v. Hanstein.

Wilh. Mönkemeyer: Die Sumpf- und Wasserpflanzen. Ihre Beschreibung, Kultur und Verwendung. Mit 126 Abbildungen im Text. (Berlin 1897, Gustav Schmidt.)

Während wir über die Kultur und Pflege der Landpflanzen schon eine grofse Reihe guter Bücher haben, ist über die Kultur der Wasserpflanzen verhältnifsmäfsig wenig geschrieben worden und sind dann meistens nur die häufigsten und charakteristischsten Formen berücksichtigt worden. Im Gegensatze hierzu giebt der Verf. in diesem Buche eine vollständige Anleitung zur Kultur aller dem blofsen Auge in ihrer Gestaltung noch sichtbaren Wasserpflanzen aus sämmtlichen Klassen des Pflanzenreichs. Er beginnt mit den zierlichen Armleuchtergewächsen (Characeae), Leber-, Laub- und Torfmoosen, schildert eingehend die Kultur der so merkwürdigen Wasserfarne, um dann das Leben, die Form und Kultur der zahlreichen so schönen in, auf und am Wasser wachsenden Blüthenpflanzen zu geben. Zu den behandelten Wasserpflanzen gehören auch die im nassen Boden wachsenden Pflanzen, wie z. B. einige Selaginellen, Schachtelhalme, Farnkräuter, Wollgräser (Eriophorum), Sumpforchideen u. s. w. Von allen Wasserpflanzen sind die Familie, Gattung und die Arten kurz und scharf in leicht verständlicher Weise beschrieben. Nach der Beschreibung schildert Verf. ihr Wachsthum in der Natur, giebt an, wozu sie, sei es im Freien, sei es in Zimmerkultur, am besten verwandt werden, und wie sie zu kultiviren sind. Von den meisten Gattungen und sehr vielen Arten sind gute Abbildungen beigegeben, die dem Liebhaber das Erkennen der Arten noch leichter machen, und ihn namentlich auch alle solche Arten kennen lehren, die er sich bei uns aus der freien Natur zur Kultur selber holen kann.

Das Buch liefert daher sowohl dem Gärtner für die Züchtung im Freien, in Bassins und im Hause, als auch dem Liebhaber für seine Kulturen in den Aquarien eine sehr gute Anweisung und Belehrung. Dem wissenschaftlichen Botaniker giebt es auch wichtige Hinweise für die Kultur der selteneren und interessanteren, in- und ausländischen Wasserpflanzen.

P. Magnus.

Vermischtes.

Den absoluten Werth der erdmagnetischen Elemente am 1. Januar 1898 hat Herr Th. Moureaux für die Stationen Parc Saint-Maur bei Paris, Perpignan und Nizza in hier üblicher Weise als Mittel aus den Bestimmungen zweier nächst gelegener Tage bestimmt. Da der magnetische Zustand in den letzten Decembertagen nicht ruhig genug zu sein schien, wurde das Mittel für den 1. Januar aus den Stundenwerthen des 28. December 1897 und des 4. Januar 1898 entnommen. Es wird hier genügen, wenn von den drei französischen Stationen nur die eine, Parc Saint-Maur, berücksichtigt wird. Die säculare Schwankung wurde bestimmt durch Vergleichung der jetzigen Werthe mit den für den 1. Januar 1897 erhaltenen:

	Absol. Werthe am 1. Jan. 1898	Säcularschwankung im Jahre 1897
Declination	14° 56,0′	— 5,5′
Inclination	64° 58,9′	— 1,9′
Horizontalcomponente	0,19660	+ 0,00034
Verticalcomponente	0,42125	+ 0,00013
Totalkraft	0,46487	+ 0,00027

(Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 234.)

Für die corpusculäre Natur der Kathodenstrahlen, für welche in jüngster Zeit neben theoretischen eine Reihe experimenteller Belege veröffentlicht sind, hat auch Herr Willy Wien in einer der physikalischen Gesellschaft zu Berlin übersandten Mittheilung Versuche beschrieben. Wie jüngst Mc Clelland (Rdsch. 1897, XII, 503), hat auch Herr Wien den Beweis für diese Theorie in der Weise zu erbringen versucht, dafs er auch für die Lenardschen Strahlen, also für Kathodenstrahlen, welche durch ein dünnes Metallfenster aus der Entladungsröhre herausgetreten sind, die Fähigkeit, eine Elektrode negativ zu laden, nachweisen wollte. Der Versuch von Mc Clelland war deshalb nicht beweisend, weil das metallische Fenster von den Kathodenstrahlen stark negativ geladen wurde und von hier die negative Elektricität durch die leitend gewordene Luft zum Elektrometer geführt werden konnte. Herr Wien vermied diese Störung, indem er das Fenster zur Erde ableitete, gleichwohl führten die Kathodenstrahlen, welche durch das abgeleitete Fenster hindurchgegangen waren, sehr starke negative Ladungen mit sich. — Nachdem hierdurch die negative Ladung der Kathodenstrahlen erwiesen war, lag der Gedanke nahe, dafs die entsprechende, positive Ladung von den sogenannten Goldsteinschen „Kanalstrahlen“ fortgeführt werde, von jenen durch den Magneten nicht ablenkbaren Strahlen, die sich rückwärts durch eine durchlöcherte Kathode fortpflanzen. Der entsprechende Versuch mit einer Kathode aus einem Drahtnetz bestätigte diese Vermuthung vollkommen. Herr Wien folgert daher aus seinen Versuchen, „dafs wir in den Kathodenstrahlen geladene Theilchen vor uns haben, wobei ein wesentlicher Unterschied zwischen den positiven und negativen zu Tage tritt. Da die positiven Theilchen vom Magneten nicht abgelenkt werden, müssen sie entweder eine sehr viel gröfsere Geschwindigkeit besitzen als die negativen, oder gröfsere Masse im Vergleich zur Ladung haben. Das letztere wird am wahrscheinlichsten sein. Dafs die negativen Theilchen durch eine Aluminiumplatte fliegen, ohne eine nennenswerthe Einbufse an Geschwindigkeit zu erleiden, wie die im wesentlichen unveränderte Ablenkung durch den Magneten beweist, spricht dafür, dafs wir es nicht mit den gewöhnlichen chemischen Molekeln zu thun haben.“ — Nachträglich theilt Herr Wien noch einen Versuch mit, in welchem er die elektrostatische Ablenkung der Lenardstrahlen nachweisen konnte. (Verhandl. d. physikal. Ges. zu Berlin. 1897, Bd. XVI, S. 165.)

Die Kenntnifs des osmotischen Druckes des Blutes bei den im Meerwasser lebenden Thieren hat nach verschiedenen Richtungen ein wissenschaftliches und praktisches Interesse. Im Anschlusse an Untersuchungen mit Landthieren, hat daher Herr F. Bottazzi an der zoologischen Station zu Neapel diese Werthe für eine gröfsere Anzahl von Meeresthieren bestimmt, indem er sich hierbei der Methode der Gefrierpunktserniedrigung bediente. In einer längeren, vorläufigen Mittheilung giebt er zunächst die Werthe, die er an einer gröfseren Anzahl von wirbellosen Seethieren gefunden: Das Blut bezw. die Flüssigkeit der Körperhöhlen bei den niedrigsten (Coelenteraten) wie bei den höchsten (Cephalopoden) Wirbellosen zeigte einen sehr annähernd gleichen und constanten osmotischen Druck, der zwischen den Gefrierpunktsdepressionen — 2,195° und — 2,36° variirte; das Mittel betrug — 2,29°, entsprechend einer 3,783 proc. NaCl-Lösung. Der osmotische Druck des Meerwassers ist diesem Mittel aus den osmotischen Drucken der Flüssigkeiten der Meeres-Wirbellosen gleich, er beträgt — 2,29° Depression. Hervorgehoben zu werden verdient, dafs der so bedeutend schwankende Eiweifsgehalt der Flüssigkeiten auf ihren osmotischen Druck keinen Einflufs hat.

Andere Resultate ergaben die osmotischen Drucke

des Blutes von Meeres-Wirbelthieren. Die zunächst untersuchten Knorpelfische, Torpedo, Mustilus, Trygon, ergaben freilich noch sowohl für das Gesammtblut, wie für das Blutserum Werthe zwischen — 2,26° und — 2,44°, die denen der Wirbellosen und des Meerwassers gleich waren. Aber schon bei den Knochenfischen fanden sich ganz andere osmotische Drucke: Charax ergab — 1,04°, Cerna — 1,035°, Werthe, welche auf eine grofse Unabhängigkeit der inneren Flüssigkeiten von dem umgebenden Medium hinweisen. Noch gröfser wurden die Unterschiede, als man den osmotischen Druck des Blutes einer grofsen Meeres-Schildkröte, Talassochelys, bestimmte; hier fand man im Serum — 0,61°, einen Werth, welcher nicht mehr viel von dem osmotischen Drucke des Blutes der höheren Land-Wirbelthiere abweicht, und auf eine noch gröfsere Unabhängigkeit vom Medium hinweist. — Einige Drüsenabsonderungen von Meeres-Wirbellosen zeigten osmotische Drucke, die demjenigen ihres Blutes gleich waren. (Arch. ital. de Biologie 1897, T. XXVIII, p. 61 u. 77.)

Auf Weiden und Triften Brasiliens sieht man in der Nähe der Asclepias curassavica stets einen grofsen, rothbraun gefleckten Schmetterling, Danais Euripus, herumfliegen oder findet wenigstens einige Raupen davon an der Pflanze. Dieser Schmetterling ist nach den Beobachtungen des Herrn E. Ule der hauptsächlichste Befruchter der Asclepias, und nur selten werden Blüthen anderer Pflanzen von ihm besucht. Die Asclepiadee giebt dem Schmetterlinge im Raupenzustande Aufenthalt und Nahrung, sie bietet dem entwickelten Insecte Honig und schützt es zugleich vor seinen Feinden; denn die Flügel des Falters gleichen, wenn sie ausgebreitet sind, durch ihre Färbung den blühenden Dolden, und die zusammengefalteten denen, die noch Knospen haben. Als Gegendienst befruchtet Danais nun seine Futterpflanze und vermehrt und erhält sie auf diese Weise. Die Raupen kommen sehr zerstreut vor und fügen daher den Pflanzen, die als Giftpflanzen von Weidethieren gemieden werden, selten beträchtlichen Schaden zu. Merkwürdig ist auch, dafs Danais Euripus seiner Nährpflanze, die sich von Amerika aus über den wärmeren Erdkreis ausgebreitet hat, auf ihrer Wanderung gefolgt ist. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 385.) F. M.

Anläfslich der Einweihung des neuen physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig hat der Leiter derselben, Herr W. Ostwald, einen neuen Abdruck der Untersuchungen, die in den verflossenen 10 Jahren unter seiner Leitung und von ihm selbst im alten Institut ausgeführt worden, in vier stattlichen Bänden unter dem Titel „Arbeiten des physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig in den Jahren 1887 bis 1896“ (Leipzig 1897, W. Engelmann) herausgegeben. Es ist bekannt, dafs das Ostwaldsche Institut im abgelaufenen Decennium die Centralstelle gewesen, von der aus die rasch emporwachsende, physikalische Chemie die gröfste Förderung erfahren, dafs aus diesem Institut Männer hervorgegangen sind (Nernst, Beckmann, Arrhenius u. A.), welche, nun Leiter eigener Institute, an dem Ausbau dieser neuen Wissenschaft neben dem rüstigen Meister weiter arbeiten. Die Abhandlungen sind stofflich geordnet, in 16 Kapitel zusammengestellt und werden den vielen sich diesem Zweige der Naturwissenschaft widmenden Forschern eine reiche Fundgrube für weitere Untersuchungen, für neue Aufgaben sein.

Naturwissenschaftliche Preisaufgabe, ausgeschrieben von der Stiftung von Schnyder von Wartensee für Kunst und Wissenschaft in Zürich. Die Stiftung von Schnyder von Wartensee schreibt für das Jahr 1900 folgende Preisaufgabe aus dem Gebiete der Naturwissenschaften aus: „Es wird eine geophysikalische Monographie der Torfmoore der Schweiz nach Entstehung, Aufbau und Beziehungen zur Geschichte der Vegetation und der Oekonomie des Landes verlangt.“ — Dabei gelten folgende Bestimmungen: An der Preisbewerbung können sich Angehörige aller Nationen betheiligen. Die einzureichenden Concurrenzarbeiten von Bewerbern um den Preis sind in deutscher, französischer oder englischer Sprache abzufassen und spätestens am 30. September 1900 einzusenden. Für die Prämiirung der eingegangenen Arbeiten stehen 4500 Fr. zur Verfügung, wovon 3000 Fr. für einen Hauptpreis, 1500 Fr. für Nahepreise bestimmt sind. Die mit dem Hauptpreis bedachte Arbeit wird Eigenthum der Stiftung von Schnyder von Wartensee, die sich mit dem Verf. über die Veröffentlichung der Preisschrift verständigen wird. Jeder Verf. einer einzureichenden Arbeit hat diese auf dem Titel mit einem Motto zu versehen und seinen Namen in einem versiegelten Zettel beizulegen, der auf seiner Aufsenseite das nämliche Motto trägt. Die Arbeiten sind „An das Präsidium des Convents der Stadtbibliothek Zürich (betreffend Preisaufgabe der Stiftung von Schnyder von Wartensee für das Jahr 1900)“ einzusenden.

Die physikalisch-mathematische Gesellschaft in Kasan hat ihren ersten Lobaschewsky-Preis (500 Rubel) dem Prof. Sophus Lie in Leipzig für das Werk „Theorie der Transformationsgruppen“ verliehen.

Ernannt: Privatdocent der Mineralogie, Dr. A. Sauer, an der Universität Heidelberg, zum aufserordentlichen Professor; der Privatdocent der Zoologie, Dr. Bela Haller, an der Universität Heidelberg, zum aufserordentlichen Professor.

Berufen: Der aufserordentliche Professor der Physik an der Universität Heidelberg, Dr. Ph. Lenard, als ordentlicher Professor an die Universität Kiel.

Es habilitirten sich: Dr. Aladár Richter für physiologische und systematische Pflanzenanatomie an der Universität Budapest; — Dr. Hofmann für Physik an der Universität Leipzig; — Dr. R. Wolf für Bacteriologie an der technischen Hochschule in Dresden.

Gestorben: Am 10. December auf einer wissenschaftlichen Expedition der Geologe Dr. Jean Valentin aus Buenos Ayres.

Astronomische Mittheilungen.

Der periodische Komet Winnecke, der gegenwärtig (März) wegen seiner ungünstigen Stellung nahe bei der Sonne nicht zu beobachten ist, könnte nach der Ephemeride des Herrn C. Hillebrand in Wien Ende April nochmals für die Sternwarten der südlichen Hemisphäre sichtbar werden. Der Periheldurchgang fand den Beobachtungen auf der Licksternwarte zufolge um etwa fünf Stunden früher statt, als berechnet war; er fiel also auf 1898 März 20,34.

Die von Herrn L. Brenner in der Nord-tropischen Zone der Jupiteroberfläche gesehenen Flecken sind auch von Herrn Ph. Fauth in Landstuhl (Pfalz) beobachtet worden. In den „Mittheilungen des Vereins für Astronomie und kosmische Physik“ giebt Herr Fauth seine Wahrnehmungen kurz wieder, namentlich in Betreff auf die Ortsänderungen von fünf Flecken. Das Nord-Aequatorband sei im Gegensatze zum Jahre 1895/96 fast völlig monoton; aber auch in der letztvergangenen Periode sei dieses Band anfänglich ebenfalls unscheinbar gewesen, habe später aber ziemlich plötzlich gewaltige Veränderungen erfahren. A. Berberich.

Von den photographischen Platten der Sonnenfinsternifs-Station in Viziadurg sind zwei Reihen bereits in England glücklich eingetroffen. Sie bezeugen nach der „Nature“ vom 3. März die Klarheit der Atmosphäre während der Totalität. Sehr bemerkenswerth ist die Kleinheit der Protuberanzen, sowohl in den Wasserstoff-, wie in den Calcium(K)-Strahlen, sie ist übrigens auch in South Kensington am Tage der Sonnenfinsternifs beobachtet worden. Ein fernerer auffallender Charakterzug ist die intensive Helligkeit einiger Coronastrahlen an ihrer Basis.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 26. März 1898. Nr. 13.

Befruchtung und Vererbung.

Von Geh.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Waldeyer** (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig am 20. September 1897.)

Hochgeehrte Versammlung! Das zur Neige gehende 19. Jahrhundert hat auf dem Gebiete der Mikro-Biologie, der Wissenschaft von den elementaren Lebensformen und Lebenserscheinungen, vier grofse Entdeckungen und Errungenschaften zu verzeichnen, deren jede nicht nur die gesammte Biologie in erheblicher Weise gefördert hat, sondern neue, selbständig sich entwickelnde Zweige der Wissenschaft begründete; ich meine die Zellenlehre Theodor Schwanns 1839, dann die Zellenzeugungslehre Rudolf Virchows, die in seinem berühmten Satze gipfelt: „Omnis cellula a cellula“, 1855, ferner die Entdeckung der mitotischen Zelltheilung durch Anton Schneider, 1873, und endlich die Entdeckung der Kernverschmelzung bei der Befruchtung durch Oskar Hertwig 1875.

Schwanns hier an erster Stelle zu nennende Leistung brachte uns eine wissenschaftliche Gewebelehre, Virchows und Schneiders Arbeiten lieferten uns die Cytologie als besondere Wissenschaft, Hertwigs Entdeckung die Befruchtungs- und Vererbungslehre, die jetzt schon so weit ausgebaut ist, dafs sie als eine besondere Wissenschaft gelehrt werden kann.

Ich habe es mir zur Aufgabe gestellt, Ihnen den gegenwärtigen Stand dieser jüngsten, biologischen Disciplin vor Augen zu führen.

Der Umfang unseres Wissens auf diesem Gebiete ist infolge der rastlosen Thätigkeit einer grofsen Reihe von Botanikern, Zoologen, Anatomen und Physiologen schon so rasch gewachsen und zu solcher Ausdehnung gediehen, dafs es völlig unmöglich ist, alles Detail, so interessant es an sich sein mag, hier zum Vortrage zu bringen. Auch würde es wohl verkehrt sein, vor einer Versammlung von Naturforschern und Aerzten, deren einer Theil diesen Forschungen fremd gegenüber steht, deren anderer ihnen unmöglich in vollem Umfange hat folgen können, in glitzerndes Detail und in Streitfragen einzugehen: meine Aufgabe wird und mufs es bleiben, die feststehenden Thatsachen Ihnen darzulegen und an der Hand derselben diejenigen Fragen zu erörtern, welche der weiteren Arbeit noch harren und werth sind.

Alles Lebendige auf unserem Planeten, sei es Pflanze oder Thier, erscheint in besonderen Formgebilden als einzelne Geschöpfe, Individuen, oder als Verbände, Kolonien solcher Individuen. Das Nichtlebendige, z. B. der Ackerboden oder das Wasser, tritt zumeist in ungeformten Massen uns entgegen. Indessen kann auch das Nichtlebendige in Form einzelner Geschöpfe auftreten; es sind dies die Krystalle. Jeder Krystall ist ein Individuum, ein Geschöpf für sich wie eine Pflanze oder ein Thier. Aber zwischen dem geformten Nichtlebendigen und dem Lebendigen, zwischen einem Krystall und einer Pflanze oder einem Thiere, besteht dennoch ein ungeheurer Unterschied, wenn wir auch davon absehen, dafs der Krystall an sich unbeweglich ist, während in der Pflanze und beim Thiere Bewegungen stattfinden. Dieser Unterschied ist der — und er führt uns direct zu unserem Thema —, dafs der einmal entstandene Krystall sich nicht fortpflanzt, nicht seines Gleichen erzeugen kann, während die lebendigen Individuen dies thun, ja nur auf diese Weise das Lebendige auf der Welt sich überhaupt erhält . . .

Wenn nun, um das Leben auf unserem Planeten zu erhalten, die einzelnen Lebewesen sich vermehren müssen, so geschieht das in zweifacher Weise: mit Befruchtung und ohne Befruchtung. Die Fortpflanzung ohne Befruchtung ist die einfachere. Sie vollzieht sich auf dem Wege der Theilung oder der Sprossung, welche letztere indessen nichts anderes als eine abgeänderte Theilung ist.

Lautet unser Thema auch über die „Befruchtung“, so müssen wir doch auch auf die Fortpflanzung ohne Befruchtung eingehen, denn diese Fortpflanzung ist die Grundform und kehrt in ihren Hauptzügen bei der Befruchtungsfortpflanzung wieder.

Die „agame“ Fortpflanzung, wie man die Fortpflanzung ohne Befruchtung genannt hat, ist weitaus die häufigere; denn einmal ist sie, soweit bis jetzt bekannt, die ausschliefsliche Vermehrungsform der niedrigst stehenden Geschöpfe, der sogenannten „Spaltpilze“ (Schizomyceten), zu denen die Bacillen, Vibrionen, Bacterien und Kokken gehören; weiterhin ist sie, wenn auch nicht die ausschliefsliche, so doch die häufigste Vermehrungsform der übrigen Urpflanzen (Protophyten) und der niedersten Thiere, der Urthiere oder Protozoen, zu denen die Rhizopoden, Gregarinen und Infusorien gehören; drittens kommt sie, in der Form von Sprossung, auch bei einer ganzen

Reihe höherer Pflanzen und Thiere vor, und endlich ist sie die einzige Form, in der sich die Vermehrung der elementaren Körperbestandtheile sämmtlicher höheren Pflanzen und Thiere, Metaphyten und Metazoen, bis zum Menschen hinauf vollzieht. Wenn wir bedenken, dafs wir ohne Zweifel erst einen sehr kleinen Theil der Schizomyceten, Protophyten und Protozoen kennen, dafs diese Geschöpfe, also die niedersten Pflanzen und Thiere, sicherlich nicht nur an Zahl der Individuen, so dürfen wir ohne Bedenken annehmen, sondern auch an Zahl der Arten die höheren Geschöpfe weit übertreffen; wenn nun hinzukommt, dafs die nach unausdenkbaren Billionen und Trillionen zählenden Elementarbestandtheile sämmtlicher höheren Pflanzen und Thiere sich auch nur auf dem agamen Wege fortpflanzen: so leuchtet ohne weiteres ein, dafs dieser einfachere Weg der überwiegend beschrittene ist.

Es würde viel zu weit führen, wenn ich alle Einzelheiten der agamen Fortpflanzung hier mittheilen wollte; so beschränke ich mich denn auf eine kurze Schilderung des einfachen Theilungsvorganges und lasse die Fortpflanzung durch Sprossung und die merkwürdigen Fälle, in denen sich zeigt, dafs auch schon höher organisirte Thiere, wie Quallen und Würmer, in mehrere Theile zerschnitten werden können und jeder Theil doch wieder zu einem ganzen Thiere auswächst, bei Seite.

Der einfache Theilungsvorgang kommt, wie wir von vorn herein festlegen wollen, nur bei den Elementarorganismen im Sinne Brückes, des vor wenigen Jahren verstorbenen, berühmten Wiener Physiologen, vor. Brücke verstand unter „Elementarorganismus“ dasselbe, was wir gewöhnlich mit dem Worte „organische Zelle“ oder schlichtweg „Zelle“ benennen.

Schon eingangs habe ich der gröfsten biologischen That unseres Jahrhunderts gedacht, der Begründung der Zellenlehre durch Theodor Schwann. Dieser grofse Forscher, ein Schüler Johannes Müllers in Berlin, wies im Vereine mit dem Botaniker Schleiden nach, dafs sämmtliche Geschöpfe, seien es Pflanzen oder Thiere, die auf unserem Planeten existiren — und wir dürfen wohl sagen: existirt haben und existiren werden — entweder einfache Zellen sind, oder aus mehreren solcher einfachen Zellen zusammengesetzt sind. Jedes Geschöpf ist also entweder eine Zelle oder eine Zellenkolonie, ein Zellenstaat. Die vorhin genannten Schizomyceten, wie das insbesondere Bütschli wahrscheinlich gemacht hat, sicher aber die Protozoen, sind Geschöpfe, welche auf dem Stadium einfacher Zellen stehen, die isolirt geblieben sind, aber ein völlig selbständiges Leben führen. Treten mehrere solcher Zellen zusammen und bilden einen Verband, dann entsteht damit eine höhere Pflanze, Metaphyt, oder ein höheres Thier, Metazoon. Da die einzelnen Zellen kaum mit freiem Auge sichtbar sind, so müssen die gröfseren Geschöpfe, wie z. B. ein Baum, oder wir Menschen, aus unzählbaren Millionen von Zellen bestehen. Klar ist ferner, dafs, wenn ein solcher Zellenverband als einheitliches Lebewesen erscheinen und in Action treten soll, dann jede einzelne der Zellen, aus der er besteht, etwas von ihrer Selbständigkeit aufgeben mufs, wie jeder Bürger eines wohlgeordneten Staates. Ein Vermögen aber bewahren die Zellen der Metaphyten und Metazoen, so lange sie jugendlich sind, fast alle, nämlich das der Fortpflanzung, und es ist nun wichtig, zu constatiren, wie das vorhin von mir geschah, dafs sowohl die einzelnen Zellen eines jeden höheren Organismus, wie auch die auf dem Stande einer einzelnen Zelle stehen gebliebenen Urpflanzen und Urthiere, sich ausnahmslos auf dem agamen Wege, durch Theilung oder Sprossung, ohne Befruchtung, fortpflanzen. Eine Einschränkung für eine grofse Anzahl der Protophyten und Protozoen, insbesondere für die Infusorien, melde ich hier gleich an; ich komme aber erst später darauf zurück.

Wir müssen also nach dem festgestellten sagen, dafs die agame Fortpflanzung der einfachere Weg zur Unterhaltung des Lebendigen auf dieser Erde ist und offenbar auch der primäre, auf welchen der complicirtere Weg der Fortpflanzung durch Befruchtung als der secundäre im Laufe der allmäligen Weiterentwickelung unseres Erdballes und seiner Bewohner erst gefolgt ist.

Ich schildere nun kurz die agame Fortpflanzung durch Theilung. Hierbei giebt es zwei Wege, einen einfacheren und einen verwickelteren. Wir bezeichnen nach Flemming den einfacheren Weg als die „amitotische“, den complicirteren als die „mitotische“ Theilung.

Jede Zelle besteht aus zwei wesentlichen Theilen, dem Zellenleibe oder Zellkörper, und dem in diesem eingeschlossenen „Kerne“; dazu kommt sehr häufig noch ein sogenanntes „Kernkörperchen“, welches wieder in dem Kerne eingeschlossen ist. Endlich haben wir als beständigen Zellenbestandtheil höchst wahrscheinlich noch das Centralkörperchen, Centrosoma, welches von Edouard van Beneden entdeckt wurde.

Der Weg der amitotischen Zelltheilung ist nun der folgende: Zuerst zerfällt das Kernkörperchen, falls es vorhanden ist, in zwei gleiche Hälften, dann der Kern, endlich der Zellenleib, dessen Substanz wir als „Protoplasma“ bezeichnen. Jede Zellkörperhälfte enthält ihre Kernhälfte, diese wieder ihre Kernkörperchenhälfte. Weitere besondere Erscheinungen nimmt man bei dieser Form der Theilung nicht wahr; sie ist seltener als die mitotische und scheint, soweit wir wissen, nur dann vorzukommen, wenn die betreffende Zelltheilung die letzte ist in der Reihe der gesammten Theilungen, welche sich im Lebensgange einer Zelle abspielen, mit anderen Worten, wenn die beiden „Tochterzellen“, die aus der Theilung der Mutterzelle hervorgingen, sich nicht mehr weiter theilen, sondern nach kürzerer oder längerer Lebensdauer absterben. Freilich müssen wir hier gleich wieder einschränkend sagen, dafs dies nur für vollkommen ausgebildete Zellen höherer Thiere gilt; bei den niedersten Geschöpfen, den Spaltpilzen, hat man bisher nur amitotische Theilungen beobachtet, und

zwar in unbeschränkter Folge. Für diese gilt also das eben gesagte nicht. Ueberhaupt sind wir bezüglich des Verhältnisses der amitotischen Theilung zur mitotischen noch nicht im Klaren.

Die mitotische Theilung ist, wie es scheint, der Fortpflanzungsweg der höher ausgebildeten Zellen, namentlich aller derjenigen, welche gut ausgebildete Kerne haben, und, sagen wir es gleich, sie ist die einzige, welche bei dem Befruchtungsvorgange, bis jetzt wenigstens, beobachtet worden ist. Deshalb müssen wir uns auf eine etwas genauere Beschreibung dieser Theilungsform hier einlassen.

Um die sonderbaren Erscheinungen der mitotischen Theilung oder der Mitose, wie man kurz sagt, zu verstehen, ist es nöthig, mit ein paar Worten der Zusammensetzung der Zellenkerne zu gedenken. Man unterscheidet an ihnen eine äufsere Hülle, die Kernmembran, dann eine netzförmig angeordnete, festere Substanz, das Kerngerüst, mit dem Kernkörperchen, und eine mehr flüssige, welche die Maschenräume des Kerngerüstes ausfüllt, den Kernsaft. Kerngerüst, Kernmembran und auch das Kernkörperchen haben in hohem Mafse, wie wir uns ausdrücken, „chromatophile“ Eigenschaften, d. h. sie nehmen gewisse Farbstoffe, z. B. das Carminroth oder das Hämatoxylinblau, den Farbstoff des Campecheholzes, sehr begierig auf und färben sich damit in kurzer Zeit intensiv roth oder blau. Diese schätzbare Eigenschaft ist es, welche uns die Erscheinungen der Mitose erst hat entdecken und verfolgen lassen, und gegenwärtig ist die mikroskopische Färberei, welche 1858 zuerst von dem jüngst verstorbenen Anatomen J. v. Gerlach in Erlangen methodisch angewendet wurde, so weit fortgeschritten und ausgebildet, dafs schon besondere Zeitschriften dafür existiren — wenigstens hat die hier in Braunschweig erscheinende, hochschätzbare Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie ihre Spalten vorzugsweise mit färbetechnischen Artikeln zu füllen. — Wir nennen diese sich leicht färbenden Substanzen der Kerne nach einem Vorschlage von Flemming „chromatische“ und die übrigen „achromatische“ Substanzen.

Der Ablauf einer mitotischen Theilung ist nun kurz folgender: Zunächst sieht man das Centrosoma deutlich werden und in zwei Hälften sich theilen; um diese Centrosomen tritt im Protoplasma der Zellen eine aus feinen Fäden bestehende, sonnenförmige „Strahlung“ auf, während das Zellprotoplasma in der nächsten Umgebung des Centrosomas selbst sich zu einem dunkler erscheinenden Hofe verdichtet; diesen Hof nennt man die „Sphäre“. Diese Bildungen sind in neuester Zeit insbesondere durch Boveri und Martin Heidenhain studirt worden; sie, also die Centrosomen mit ihren Höfen, Sphären und Strahlungen, gehören zusammen und bilden nach der jetzt herrschenden Ansicht einen bei der Zelltheilung in Wirksamkeit tretenden, mechanischen Apparat, worauf schon gleich nach Auffindung dieser Bildungen E. van Beneden hingewiesen hat.

Während der Ausbildung dieses Apparates tritt nun die gesammte chromatische Substanz des Kernes, einschliefslich der des Kernkörperchens, zu einer Anzahl dicker, kurzer Fäden oder Stäbchen oder rundlicher, tönnchenförmiger Bildungen zusammen, wobei — wenn alle chromatische Substanz sich in diesen Bildungen sammeln soll — natürlich sowohl die Kernmembran wie das Kernkörperchen, also das ganze frühere Bild des Kernes, verloren gehen mufs. Diese Fäden, Stäbchen, Kugeln oder Tönnchen werden mit Rücksicht auf ihre enorme Wichtigkeit mit einem besonderen Namen, „Chromosomen“, belegt. Sehr beachtenswerth ist, dafs jede Zellenart nur eine genau bestimmte Zahl von Chromosomen, meist zwischen 2 bis 24 wechselnd, entstehen läfst, die bei derselben Zellenart immer wiederkehrt.

Zugleich mit der Bildung der Chromosomen kommt es zur Formirung einer aus feinen, den Strahlungsfäden gleichenden Fäden bestehenden Figur, der von F. Hermann sogenannten „Centralspindel“, deren Bildung, wie es scheint, innig mit dem Centrosoma zusammenhängt, denn sie tritt auf, wenn das Centrosoma, wie es bei der mitotischen Theilung geschieht, sich halbirt; die beiden so entstehenden Tochtercentrosomen findet man immer an den Polen der Spindel. Auch die Sphären hängen mit diesen Dingen eng zusammen. Spindel, Sphären und Centrosoma bilden, wie gesagt, ein zusammengehöriges ganzes, ein besonderes Zellenorgan, welches mit gröfster Wahrscheinlichkeit als ein Bewegungsapparat der Zelle aufzufassen ist. Um die Mitte (Aequator) der Spindel sammeln sich später die Chromosomen in bestimmter Ordnung.

Die Summe dieser Erscheinungen bis zur Ausbildung der Spindel und der Anordnung der Centrosomen im Aequator der Centralspindel nennt man nach des Botanikers Strasburger Vorschlag die „Prophasen“. Für die so ungemein charakteristische, eben geschilderte Figur, zu welcher die Prophasen führen, gebraucht man die ebenfalls von Strasburger herrührende Bezeichnung „Aequatorialplatte“ („Mesophase“); die gleich zu schildernden, gewissermafsen rückläufigen Vorgänge heifsen wir „Anaphasen“.

Ungefähr im Stadium der Aequatorialplatte, also auf der Höhe der Situation könnte man sagen, spielt sich nun der wichtigste Vorgang der ganzen mitotischen Theilung ab, indem, wie Flemming entdeckte, jedes Chromosom in zwei genau ganz gleiche Hälften zerfällt, die Schwester- oder Tochterchromosomen. So wie dies geschehen ist, beginnt die rückläufige Bewegung, die der Anaphasen, indem von den beiden Tochterchromosomen je eines und desselben Mutterchromosoms das eine zu dem einen Pole, das andere zu dem anderen Pole der Spindel rückt. So häuft sich dann um die beiden Pole genau je die Hälfte der chromatischen Substanz des Mutterkerns an; sie ist bestimmt, die Grundlage für die beiden Tochterkerne abzugeben, und man sieht leicht, dafs auf dieses Ziel die ganze Reihe der Vorgänge hingerichtet ist.

Was nun folgt, ist die Restitution der beiden

Tochterkerne zu ihrer gewöhnlichen Form und die Theilung des Zellleibes in die beiden Tochterzellen. Ich mufs es mir hier aus Mangel an Zeit versagen, genauer auf die Vorgänge einzugehen und will nur noch bemerken, dafs die beiden Tochterzellen, die natürlich alsbald nach ihrer Entstehung nur halb so grofs sind, als die Mutterzelle es war, schnell zu der für die betreffende Zellenart üblichen Gröfse heranwachsen; dies ist bei beiden Theilungsarten, der mitotischen, wie der amitotischen, der Fall.

(Fortsetzung folgt.)

Einige Folgerungen aus neueren Bestimmungen von Sternparallaxen.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Die Sternwarte des Yale-College besitzt ein vorzügliches Repsoldsches Heliometer von 6 Zoll Objectivöffnung. Der Director der Sternwarte, Herr W. L. Elkin, hat an diesem Instrumente mehrere Jahre hindurch Beobachtungen zur Bestimmung der Parallaxen aller Sterne 1. Gröfse angestellt, die nördlich vom Aequator stehen. Die endgültigen Ergebnisse [1]) sind in folgender Tabelle zusammengestellt, in welcher π die Parallaxe, *W.F.* deren wahrscheinlichen Fehler, *S* die Anzahl der jeweils verwendeten Vergleichssterne, *R* die Anzahl der Beobachtungsreihen und *O* die der Beobachtungen bedeuten.

Stern	π	*W.F.*	*S*	*R*	*O*
Aldebaran . . .	+ 0,107″	± 0,013	18	9	171
Capella	+ 0,081	0,016	7	4	57
Beteigeuze . . .	+ 0,023	0,017	6	3	48
Procyon	+ 0,325	0,018	13	7	128
Pollux	+ 0,056	0,016	6	3	48
Regulus	+ 0,092	0,022	12	5	74
Arkturus	+ 0,024	0,015	13	7	126
Wega	+ 0,082	0,014	14	7	143
Atair	+ 0,231	0,019	14	5	79
Deneb	— 0,012	0,015	7	3	49

Die negative Parallaxe des Deneb (α Cygni) würde besagen, dafs dieser Stern noch weiter von uns entfernt ist als die Vergleichssterne; indessen ist ein kleiner, positiver Werth von π nicht ausgeschlossen.

Obigen Parallaxen entsprechen folgende Entfernungen dieser Sterne von der Sonne — in Billionen Kilometern und in Lichtjahren:

Stern	Gr.	Entfernung	Lichtzeit	Sonne
Aldebaran . .	0,99.	288 Bill. km	30,5 Jahre	5,1. Gr.
Capella	0,27.	381 „ „	40,2 „	5,7. „
Beteigeuze . .	0,80.	1341 „ „	141,7 „	8,4. „
Procyon . . .	0,56.	95 „ „	10,0 „	2,6. „
Pollux	1,35.	551 „ „	58,2 „	6,5. „
Regulus . . .	1,57.	335 „ „	35,4 „	5,4. „
Arkturus . . .	0,08.	1285 „ „	135,8 „	8,3. „
Wega	0,22.	376 „ „	39,7 „	5,7. „
Atair	0,96.	133 „ „	14,1 „	3,4. „

Die Gröfsen der Sterne sind nach G. Müllers photometrischen Beobachtungen beigefügt. In der Schlufsreihe ist noch angegeben, welche Helligkeitsgröfse unserer Sonne zukäme, wenn sie von uns ebenso weit entfernt wäre als der betreffende Fixstern. Man ersieht aus diesen Zahlen, dafs die Sonne schwächer leuchtet als alle angeführten Sterne. Am geringsten (2 Gröfsenklassen) ist der Unterschied gegen Procyon und Atair, am stärksten (8 Gr.) gegen Beteigeuze und Arktur. Diese beiden Sterne senden etwa 1600 mal so viel Licht in den Raum als unsere Sonne, von der sie, nach Ausweis des Spectroskopes, physisch nicht allzu verschieden sein können. Ihre gröfsere Lichtfülle wäre dann einer gröfseren Oberfläche zuzuschreiben; diese Sterne müfsten daher einen 40 mal gröfseren Durchmesser als die Sonne besitzen.

Die jährliche Eigenbewegung des Arktur beträgt 2,28″, ist also 95 mal so grofs als die Parallaxe oder gleich 95 Erdbahnradien. Daraus berechnet sich die Geschwindigkeit dieses riesigen Weltkörpers zu 450 km in der Secunde, das 15 fache der Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn um die Sonne.

Sirius und Procyon sind nahezu gleichweit von uns entfernt, jener 81, dieser 95 Billionen Kilometer. Sie besitzen auch ähnliche Eigenbewegungen, nämlich der Sirius 1,313″, der Procyon 1,247″ in südwestlicher Richtung (Positionswinkel 204,1° bezw. 214,6°), woraus sich die Geschwindigkeiten 16,4 und 18,2 km in der Secunde ergeben. Diese Bewegungsrichtung fällt auch nahe mit der Linie zusammen, die vom Procyon zum Sirius gezogen wird; die Verhältnisse liegen also ähnlich wie nach Höfflers Untersuchung bei den Sternen des grofsen Bären (Rdsch. 1898, XIII, 30). Der gegenseitige Abstand dieser Sterne beträgt nur ungefähr 40 Bill. Kilometer, kaum mehr als die Entfernung des Sternes α Centauri von der Sonne. Unser Sonnensystem bewegt sich gegen einen Punkt, welcher der Gegend des Sirius und Procyon nahezu gegenüber liegt. Trotzdem nähern sich uns diese Sterne, wie aus H. C. Vogels spectrographischen Untersuchungen hervorgeht, der Sirius um 16, Procyon um 9 km in der Secunde. Ihre scheinbaren Bewegungen combiniren sich daher mit dieser in der Richtung unserer Sonnenbewegung gelegenen Geschwindigkeit zu einer Gesammtbewegung von vielleicht 30 km und mehr. Einen genauen Betrag kann man hierfür nicht angeben, weil die Geschwindigkeit der Sonne nicht bekannt ist.

Wenn man die Gleichheit der Bewegungsrichtung der Sterne Sirius und Procyon nicht einem Zufall zuschreiben will, so mufs sie auf die Wirkung einer und derselben Kraft zurückgeführt werden. Hier sind noch zwei Fälle möglich. Die Kraft hat vor langer Zeit gewirkt und die Sterne setzen ihren Lauf infolge des Beharrungsvermögens fort, indem sie sich vom Sitze der Kraft immer mehr entfernen. Oder diese Sterne stehen noch jetzt unter dem Einflusse einer Kraft; wenn letztere auf zwei, um 40 Bill. Kilometer von einander entfernte Weltkörper nahezu dieselbe Wirkung ausübt, so mufs sie sich auch noch geltend machen bei unserer Sonne, die jenen Sternen doch verhältnifsmäfsig nahe steht. So deuten in diesem Falle die Bestimmungen von Sternparallaxen,

[1]) Jahresber. der Sternwarte des Yale-College zu New Haven für 1897.

an denen Herr Elkin einen grofsen Antheil hat, auf die Existenz eines engeren Fixsternsystemes, das für uns besonders interessant ist, weil unsere Sonne wahrscheinlich hinzuzurechnen ist. A. Berberich.

N. Zuntz: Ueber die Verdauung und den Stoffwechsel der Fische (nach Versuchen von Herrn Karl Knauthe). (Verhandlungen der physiol. Gesellschaft zu Berlin. Jahrg. 1897/98, S. 12.)

Die directe Veranlassung zur Ausführung der Versuche gaben die sehr wechselnden Resultate, welche bei der künstlichen Fütterung von Karpfen durch verschiedene Beobachter erhalten waren. Es ist klar, dafs, wenn man zu einem sicheren Urtheil auf diesem Gebiete gelangen soll, die einzelnen Factoren, welche den Erfolg der Fütterung beeinflussen, experimentell scharf gesondert werden müssen. Bei diesen von Herrn K. Knauthe ausgeführten Versuchen sind auch eine Anzahl physiologisch interessanter Ergebnisse gewonnen worden, welche hier mitgetheilt werden sollen; die ausführliche Publication erfolgt demnächst in der „Zeitschrift für Fischerei und deren Hülfswissenschaften“ (Berlin).

Folgende zwei Fragen wurden aufgeworfen: 1. Wie grofs ist der Nährstoffbedarf der Fische, wie ist derselbe abhängig von den äufseren Verhältnissen, von den Lebensphasen und den Leistungen des Thieres? 2. Welche Nährstoffe sind für den Fisch verdaulich, und in welchem Mafse?

In bezug auf den Nährstoffbedarf der Fische kann man bis jetzt nur Schlüsse aus den nach dem Vorgange von v. Humboldt und Provençal, von Baumert, Quincaud, Jolyet und Regnard ausgeführten Respirationsversuchen ziehen. Diese Versuche lehren einmal eine weitgehende Abhängigkeit des Stoffbedarfes von der äusseren Temperatur: beispielsweise brauchten dieselben Goldkarpfen von ca. 90 g Gewicht pro Kilogramm und Stunde bei + 2° C. 14,8 cm^3 O, bei + 10° C. 37,8, bei + 30° C. 147,8; andererseits lehren dieselben eine Abhängigkeit von der Körpergröfse in dem Sinne, dafs die gröfseren Thiere zwar absolut mehr, auf die Einheit des Gewichtes bezogen, aber weniger brauchen als die kleineren. Im Anschlufs an die theoretischen Betrachtungen von Hoefslin ist es wahrscheinlich, dafs auch bei den Fischen der Verbrauch der Körperoberfläche bezw. dem Quadrat der dritten Wurzel des Körpergewichtes proportional ist. Unter dieser Voraussetzung und der weiteren Annahme, dafs zwischen 10° und 30° C. ein geradliniges Anwachsen des Verbrauches mit der Temperatur stattfindet, berechnet sich aus Regnards Zahlen der Sauerstoffverbrauch eines 500 g schweren Karpfens bei + 18° C. zu 1088 cm^3 per Kilogramm und 24 Stunden. Wenn dieser Sauerstoffverbrauch ausschliefslich zur Umsetzung von Eiweifssubstanzen in der Art, wie sie im Körper des Warmblüters stattfindet, dienen würde, entspräche sie der Ausscheidung von 187 mg N unter Erzeugung von 4,86 Cal.

Die Stickstoffausscheidung von Fischen, bisher noch niemals untersucht, wurde von Herrn Knauthe für das hungernde Thier in 16 Versuchsreihen in der Art festgestellt, dafs aus dem wohl durchlüfteten Aquarium der Koth so rasch wie möglich herausgenommen und für sich untersucht wurde. In passenden Durchschnittsproben des Wassers wurde der N-Gehalt, den dieses durch den Harn und die Hautsecrete empfangen hatte, ermittelt. 13 Versuche wurden im Winter bei einer Zimmertemperatur von + 16° bis 20° C. angestellt, 3 im Sommer bei 17° bis 22° C. Bezogen auf 1 kg Körpergewicht und 24 Stunden wurden mit dem Koth 1,7 bis 14,6 mg N, durch sämmtliche Ausscheidungen zusammen 23,0 bis 473,4 ausgeschieden.

Bei Betrachtung der einzelnen Versuchsreihen erklären sich die grofsen Unterschiede im wesentlichen nach folgenden Gesichtspunkten: 1. die Kothbildung wie der gesammte N-Umsatz sind gröfser bei Thieren, die bis kurz vor dem Versuch reichlich gefüttert waren, und scheinen im Laufe einer längeren Hungerperiode abzunehmen; 2. die kleineren Thiere haben per kg einen gröfseren N-Umsatz als gröfsere; 3. bei laichreifen Thieren ist der N-Umsatz ein höherer. — Den höchsten Umsatz von 473 mg fand man bei den kleinsten Thieren (209 g Gewicht), welche in der heifsesten Sommerzeit aus nährstoffreichem Teiche entnommen und nach zweitägigem Hunger zum Versuch benutzt waren.

Der kaltblütige Karpfen braucht unter Umständen im Hunger mehr Eiweifs als grofse Säugethiere; jedoch erheblich weniger, als solche von seinen Körperdimensionen gebrauchen würden. — Auch die Kothbildung im Hungerdarm bewegt sich in ähnlichen Grenzen wie beim Warmblüter. Wir fanden beim hungernden Cetti (s. Rdsch. 1887, II, 271) 5,9 mg N pro kg und 24 Stunden, bei Breithaupt (s. Rdsch. 1893, VIII, 639) 2,0 mg N pro kg und 24 Stunden.

Wenn wir die allerdings sehr unsichere, vorher gemachte Schätzung eines Energiebedarfes von 4,86 Cal. mit der dem N-Umsatz entsprechenden Krafterzeugung vergleichen, so finden wir, dafs in der Mehrzahl der Versuche, bei etwa 60 mg N-Ausscheidung annähernd $^1/_3$ der ganzen Energie durch den Eiweifsumsatz gedeckt wird, $^2/_3$ würden alsdann auf Fettverbrennung entfallen. Es kann aber auch der Eiweifsumsatz allein zur Deckung des ganzen Kraftbedarfs dienen. Der Fisch verhält sich hierin also ähnlich, wie wir es bei Säugethieren kennen.

Ehe wir zu den analogen Versuchen bei gefütterten Thieren übergehen, sollen die über die Leistungen der Verdauungssecrete aufserhalb des Körpers gesammelten Erfahrungen besprochen werden.

Der Karpfen hat, wie bekannt, keinen eigentlichen Magen, da die Galle gleich unterhalb des kurzen Oesophagus in den hier erweiterten Darm einmündet. Nirgends im Verdauungsapparat findet sich saure Reaction, nirgends läfst sich ein pepsinähnliches, d. h. in saurer Lösung Eiweifs verdauendes Ferment nachweisen. Der Extract der Darmschleimhaut zeigt starke tryptische Wirkung in alkalischer Lösung,

stärker für den oberen Abschnitt als für den unteren; noch stärker wirksam ist bei Anwendung gleicher Gewichtsmengen das bei diesen Thieren mächtig entwickelte Hepatopankreas. — Die Galle zeigt keine tryptische Wirkung, es wird also das Trypsin ausschliefslich durch die direct im Darm mündenden, kleinen Ausführungsgänge, welche ihrerseits, wie es scheint, keine Galle enthalten, in den Darm geführt. — Die an sich unwirksame Galle verstärkt in hohem Mafse die tryptische Wirkung des Extractes von Darm und Hepatopankreas.

Eine fettspaltende Wirkung konnte sowohl für die Substanz des Hepatopankreas, wie der Darmschleimhaut, besonders im ersten Abschnitt, nachgewiesen werden. Auch hier erzeugte die Galle, ohne selbst wirksam zu sein, eine erhebliche Steigerung des Erfolges.

Eine mehr oder minder starke Zuckerbildung aus Stärke zeigten mit Ausnahme der Mundschleimhaut alle Abschnitte des Verdauungsapparates und in besonders intensivem Mafse das Hepatopankreas. Auch die Galle, welche weder tryptische noch fettspaltende Wirkungen für sich allein zeigt, wirkt deutlich diastatisch. Die diastatische Wirkung wächst mit steigender Temperatur bis zu einem Maximum, das bei etwa + 23° C. liegt. Bei weiterem Ansteigen der Temperatur sinkt die Wirkung wieder rasch ab.

Auf Cellulose, welche bekanntlich im Darme der Säugethiere nur durch Bacterien verdaut wird, wirkt das Hepatopankreasextract kräftig lösend; die wirksamen Infuse waren mit Chloroform oder Thymol versetzt, so dafs Bacterienwirkungen ausgeschlossen sein dürften. Ueber die Natur der entstandenen, löslichen Producte sollen erst weitere Untersuchungen Auskunft geben.

Um noch präciser festzustellen, welcher Grad der Ausnutzung der Nahrung im Fischdarm zu erwarten sei, wurden mit einer Anzahl der in den noch zu besprechenden Fütterungsversuchen in Frage kommenden Substanzen Verdauungsversuche nach dem Stutzerschen Princip ausgeführt. Bekanntlich geben bei Säugethieren derartige Versuche Resultate, welche mit dem Ergebnifs directer Fütterungsversuche sehr gut harmoniren. Die Verdauung N-reicher Nährstoffe durch die Extracte der Fischorgane war in diesen Versuchen eine ebenso vollkommene, wie sie bei der Verwendung der Verdauungssecrete von Warmblütern bei Körpertemperatur zu sein pflegt. Die einzelnen mit derselben Substanz bei Verwendung verschiedener Extracte angestellten Versuche stimmten bis auf 1 bis 2 Proc. des Werthes, d. h. so weit die Fehlergrenzen dieses zuliefsen, mit einander überein.

In der Zeit vom Februar bis September v. J. wurden im ganzen 25 Stoffwechselversuche an gefütterten Karpfen in der Art angestellt, dafs der Gehalt des den Thieren verabreichten Futters an N, Fett und Kohlenhydraten ermittelt wurde; dasselbe geschah mit den gesammelten Futterresten und dem Koth der Thiere; ferner wurde die im Laufe des Versuches im Wasser sich ansammelnde Menge Stickstoff, Fett und Kohlenhydrate analytisch bestimmt. Der N-Gehalt des Wassers entstammt natürlich zum gröfsten Theil den Harnentleerungen; das Fett und die Kohlenhydrate sind gröfstentheils aus Futter und Koth in Lösung gegangen, ersteres entstammt auch zum geringen Theil den Hautabsonderungen der Thiere. — Um einigermafsen ermitteln zu können, wie viel von den gefundenen Stoffen den Futterresten, wie viel den Ausscheidungen der Thiere zugehört, wurden letztere in einem Theil der Versuche in einem besonderen Aquarium gefüttert und dann in anderes Wasser versetzt; sie brachten bei diesen Versuchen meist 10 Stunden im „Futteraquarium“, 14 Stunden im „Harnaquarium“ zu.

Die Differenz zwischen zugeführtem und wiedergefundenem N mufs nach den üblichen Anschauungen, wenn man keine gasförmige Stickstoffausscheidung der Fische annehmen will, als in Form von Fleisch angesetzt, bezw. bei negativer Bilanz als das Resultat einer Fleischzersetzung angesehen werden. — Unter 23 Versuchen war nur dreimal eine negative N-Bilanz vorhanden. — In Summa dieser 23 Versuche wurden 10,26 g N nicht wiedergefunden. Da Karpfenfleisch einen N-Gehalt von 3,5 Proc. hat, so müfsten aus diesen 10,26 g N = 293 g Karpfenfleisch gebildet sein. Die Wägungen ergaben nur eine Zunahme von 138,5 g; da nun jedenfalls neben Fleisch auch noch etwas Fett angesetzt sein dürfte, so ist es wahrscheinlich, dafs sich eine geringe Menge N der Bestimmung entzogen hat, wohl durch Verflüchtigung in Form von Ammoniak. — Was von Fett und Kohlenhydraten nicht wiedergefunden wurde, mufste entweder als Fett im Thierkörper angesetzt oder durch den Respirationsprocefs verbraucht sein. Endgültig werden hierüber erst die jetzt in Vorbereitung begriffenen Respirationsversuche Klarheit schaffen.

Aus den durch die Stoffwechselversuche gewonnenen Zahlen seien hier nur ein paar Beispiele angeführt, welche zeigen, in wie weitem Mafse das Verhältnifs des Eiweifs zu den stickstofffreien Nährstoffen bei normalem Verlaufe des Wachsthums schwanken kann. Das engste Nährstoffverhältnifs, 26,6 g Eiweifs auf 6,84 g N-freie Stoffe, zeigt ein Versuch vom 27. August bis 2. September 1897, in welchem vier zusammen 1166 g wiegende Karpfen ausschliefslich mit entbitterten Lupinen gefüttert wurden. Hierbei wurden 1,78 g N entsprechend 51 g Karpfenfleisch angesetzt. Das entgegengesetzte Extrem finden wir in dem Versuch vom 6. bis 12. Juli 1897, in welchem einem Karpfen von 498 g ein Gemisch von 80 Proc. Maisschrot, 12 Proc. phosphorsaurem Kalk und 8 Proc. Zucker gegeben wurde (Zucker oder, wo derselbe vermieden werden sollte, Dulcin erwies sich als ein vorzügliches Mittel, die Karpfen zur Nahrungsaufnahme anzuregen). In diesem Falle wurden 2,54 g Eiweifs auf 38,06 g N-freie Stoffe aufgenommen. Das entspricht dem extremsten im Erhaltungsfutter der Wiederkäuer gefundenen Verhältnifs. Dabei wurde noch kein Körperstickstoff verloren. Die Gewichtszunahme von 9,7 g beruht auf Ansatz von Fett oder Glycogen. —

Bemerkenswerth ist noch, dafs bei dieser kohlenhydratreichen Kost der Eiweifsumsatz des Thieres niedriger ist, als er in manchen Fällen beim Hunger gefunden wurde. Es beträgt die N-Ausscheidung ins Wasser pro Kilogramm und Tag 124 mg, eine Zahl, welche von dem Ergebnifs einiger Hungerversuche bei ähnlicher Temperatur übertroffen wird. Es harmonirt dieser Befund mit ähnlichen Ergebnissen, welche I. Munk beim Hunde und in den oben schon erwähnten Hungerversuchen am Menschen gefunden hatte.

J. Reginald Ashworth: Ueber Methoden, Magnete von den Temperaturänderungen unabhängig zu machen, und einige Versuche über abnorme oder negative Temperaturcoëfficienten bei Magneten. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXII, p. 210.)

Auf Anregung des Herrn Schuster wollte der Verf. im physikalischen Institut des Owens College zu Manchester die Eisen- und Stahlsorten ausfindig machen, welche ihre magnetische Intensität bei mässigen Temperaturschwankungen am wenigsten verändern. Zu diesem Zwecke wurden Stahlsorten mit verschiedenem Gehalt an Wolfram, Mangan, Nickel und Kobalt, sowie Gufseisen mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt entweder in ihrem ursprünglichen Zustande, wie sie aus den Fabriken kamen, oder aber nach vorherigem Härten oder Ausglühen, in Stäben von bestimmten Dimensionen zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten magnetisirt und dann in einer horizontalen Röhre befestigt, durch welche abwechselnd ein Strom kalten Wassers (10° bis 20° C.) und Dampf (etwa 100° C.) hindurch geschickt wurden. Mit einem in bekannter Entfernung stehenden Magnetometer wurden die Magnetismen der Stäbe jedesmal bestimmt und die Versuche so lange fortgesetzt, bis die Intensität des Magnetismus zwischen zwei nahezu constanten Werthen, entsprechend den Abkühlungen und Erwärmungen, variirte; der Temperaturcoëfficient liefs sich dann leicht berechnen.

Zunächst wurden verschiedene Stahlvarietäten untersucht; sodann wurden speciell Sorten von Nickelstahl, Gusseisen und Klavierdraht unter einander verglichen. Hier zeigte sich nun, dafs einige Nickelstahle (mit 3 und 27 Procent Ni) im gehärteten Zustande einen kleinen negativen Temperaturcoëfficienten besassen. Bei den ersten Erwärmungen und Abkühlungen verloren diese Proben stetig an Magnetismus, beim vierten und fünften Temperaturwechsel änderte sich die Intentität kaum noch, dann nahm die Intensität bei jedem Erwärmen ein wenig zu, bei jedem Abkühlen etwas ab. Wurde der 3 proc. Nickelstahl ausgeglüht und von neuem magnetisirt, so war der Coëfficient nun positiv, seine Intensität etwas gröfser und der Gesammtverlust bei Temperaturwechsel kleiner; wurde er dann wieder gehärtet, so stellte sich der negative Coëfficient und der grofse Gesammtverlust wieder her; wahrscheinlich würde dieser Stahl, wenn man seine Härtung genau abpafste, eine Sorte mit dem Temperaturcoëfficienten Null geben. Der 27 proc. Nickelstahl wurde nach dem Härten in kaltem Wasser fast unmagnetisch; die übrigen Nickelstahle hatten positive Coëfficienten.

Die Gufseisen zeigten trotz verschiedener Zusammensetzung und Herstellung ein ähnliches Verhalten und nach dem Härten eine gleichmäfsig starke Aenderung ihrer magnetischen Eigenschaften; ihr Temperaturcoëfficient war ebenso niedrig oder noch niedriger als der der besten Sorten gehärteten Stahles.

Die Klavierdrähte ergaben überraschender Weise nach dem Magnetisiren einen negativen Coëfficienten; zu heller Rothgluth erhitzt und schnell oder langsam abgekühlt, besassen die Drähte positive Coëfficienten. Somit war es möglich, das Vorzeichen des Coëfficienten zu verändern, und man suchte den Härtungsgrad zu ermitteln, bei welchem der Coëfficient Null ist. Diesem Ziele kam man nahe, wenn der Draht auf dunkle Rothgluth erhitzt und abgekühlt wurde, während beim Härten aus niederen Temperaturen der Coëfficient negativ blieb und beim stärkeren Erhitzen und Abkühlen positiv wurde. War der Draht einmal über Rothgluth erhitzt, so konnte der negative Coëfficient nicht wieder hergestellt werden; dies wies darauf hin, dafs eine besondere physikalische Beschaffenheit des Drahtes für den negativen Coëfficienten Bedingung sei.

Um dieses Verhalten weiter aufzuklären, untersuchte Herr Ashworth den Einfluss des successiven Abätzens der äufseren Schichten durch Auflösen in Salpetersäure. Hierbei zeigte sich, dafs der Coëfficient stärker negativ wurde, wenn der Durchmesser kleiner wurde bei gleichbleibender Länge, wenn also das Verhältnifs der Dimensionen wuchs; gleichzeitig wurde bei jeder Aetzung, oder Zunahme des Gröfsenverhältnisses, die Intensität des Magnetismus gröfser, ohne dafs eine neue Magnetisirung vorgenommen wurde. Auch wenn das Gröfsenverhältnifs geändert wurde bei gleichbleibender Dicke des Drahtes durch Zusammenlegen zweier Drähte zu einem einzigen, längeren Drahte, war der Erfolg derselbe, wie beim Abätzen. Aus den Beobachtungen konnte man für einen gegebenen Drahtdurchmesser die Länge berechnen, bei welcher der Coëfficient Null sein werde, und der Versuch ergab in der That einen sehr kleinen Werth.

In der Praxis giebt es somit zwei Wege, einen Temperaturcoëfficienten Null zu erhalten: entweder erstens durch Aendern der Härte oder zweitens durch Aendern des Gröfsenverhältnisses; und letzteres kann entweder durch Verändern der Durchmesser bei gleichbleibender Länge, oder der Länge bei gleichem Durchmesser bewirkt werden. Ferner mufs das Material, aus dem der Magnet gefertigt ist, bestimmte, bisher noch nicht ermittelte, chemische und physikalische Eigenschaften besitzen, von denen, nach den bisherigen Erfahrungen, die physikalischen wichtiger zu sein scheinen als die chemischen. Für die Praxis wichtig zu sein scheint die Beständigkeit des Nullzustandes; wenigstens hat Verf. in zwei Fällen, in denen der Coëfficient durch die Härtung und durch das Gröfsenverhältnifs auf ein Minimum reducirt war, nach 9 Monaten bezw. nach 5 Monaten (hier nach wiederholtem Auskochen) keine Aenderung des Coëfficienten gefunden. Ueber diesen Punkt, sowie über mehrere andere, unter denen die Beziehung zwischen Gröfsenverhältnifs, Selbstentmagnetisirungsfactor, Temperaturcoëfficienten und Gesammtverlust nach abwechselndem Erwärmen und Abkühlen hervorgehoben sei, werden die Versuche weiter geführt.

W. Spring: Ueber die Rolle der Ferriverbindungen und der Humusstoffe bei der Färbung des Wassers und ihre Ausscheidung unter dem Einflufs des Sonnenlichtes. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1897, Ser. 3, T. XXXIV, p. 578.)

Vor einer Reihe von Jahren hatte Verf. gezeigt (vgl. Rdsch. 1887, II, 226), dafs die verschiedenen Färbungen des Wassers der Seen und Meere von festen, an sich farblosen, aber so kleinen Körperchen herrühren können, dafs sie im Wasser schweben und die Eigenschaft besitzen, die weniger brechbaren Strahlen leichter durchzulassen. Das hindurchgehende Licht erhält somit eine mehr oder weniger reine, orangegelbe Farbe, die in Verbindung mit der blauen Eigenfarbe des reinen Wassers eine grünliche Färbung giebt, deren Nuance von der Stärke dieser Trübung abhängen wird. Später hat er den Einfluss der Wärmeconvectionsströmungen und der farblosen, gelösten Salze (s. Rdsch. 1896, XI, 273,

576) auf die Farbe des Wassers nachgewiesen, so dafs man zur Erklärung der in der Natur vorkommenden Farbenverschiedenheiten des Wassers direct färbende Stoffe nicht anzunehmen braucht. Gleichwohl kann nicht geleugnet werden, dafs färbende Stoffe in vielen Fällen thatsächlich im Wasser enthalten sind und einen bestimmenden Einfluſs ausüben können, wie dies speciell für die Ferriverbindungen und die Humusstoffe mehrfach behauptet worden ist.

Herr Spring hat nun den Einfluſs dieser färbenden Stoffe auf die natürlichen Farben des Wassers näher untersucht. Da alle Ferriverbindungen in verdünnten Lösungen sich gleich verhalten, beschränkte sich Verf. auf das Studium des Ferrichlorids. Er stellte sich eine gelbbraune Lösung von 1 g in 1 Liter reinen Wassers her, verdünnte dieselbe immer weiter und bestimmte von jeder Lösung die Farbe in einer 5 m langen Röhre. Hierbei stellte sich heraus, dafs erst bei der Verdünnung von 1 auf 24 000 000 Wasser die Lösung die rein blaue Färbung des klaren Wassers zeigt, während die zwischenliegenden Verdünnungsgrade sehr allmälige Uebergänge vom dunkelbraun, durch gelb und grün bis zum reinen blau ergeben. Dies muſste sehr auffallen gegenüber der Thatsache, dafs eine jüngst auf Veranlassung des Verf. von Herrn Chuard in Lausanne ausgeführte Analyse des blauen Genferseewassers einen Gehalt von 1 Ferrioxyd auf 3 030 303 Wasser, und eine ältere Analyse des grünen Maaswassers dem Verf. einen Gehalt von 1 Ferrioxyd auf 1 500 000 Wasser ergeben; denn die untersuchten Lösungen von gleichem Gehalt an Ferrisalz waren entschieden gelb. Im Meerwasser bei Nizza hatte Boussingault einen Gehalt an Ferrioxyd gefunden, der das Mittelmeer braungelb machen müſste. Hieraus darf wohl geschlossen werden, dafs in den natürlichen Wassern das Eisen nicht als Ferriverbindung vorkommen kann.

Zur Untersuchung des Einflusses, den die Humussubstanzen auf die Färbung des Wassers haben, entnahm Verf. einem der höchst gelegenen Torfmoore Belgiens „schwarzes“ Wasser, das infolge seiner Herkunft durch Industrieproducte und andere Beimischungen nicht verunreinigt sein konnte und nur die braunschwarzen, löslichen Torfbestandtheile enthielt; im auffallenden Lichte war es schwarz wie Tinte, im durchfallenden Lichte, bei einer Dicke von 20 cm, kaffeebraun; es filtrirte gut, aber langsam, durch ein Papierfilter, hatte schwach saure Reaction und enthielt im Liter 0,1282 g verbrennbare, organische Substanz. Mit diesem Torfwasser wurden durch Zusatz von destillirtem Wasser Verdünnungen hergestellt und die Farbe derselben in 5 m dicken Schichten bestimmt. Die Huminstoffe zeigten hierbei ein starkes Färbungsvermögen, erst die Verdünnung von 1 auf 50 000 000 ergab die rein blaue Farbe des Wassers. Eine Vergleichung mit natürlichen Wassern liefs sich nur für das Wasser der Maas ausführen, von dem der Gehalt an organischer Substanz gleichfalls durch Verbrennen bestimmt worden war. Filtrirt, gab das Maaswasser einen Gehalt von 1 Theil verbrennbarer Substanz auf 9000 Theile Wasser; wären nun die organischen, gelösten Stoffe Humussubstanz, dann müfste der Fluſs schwarz wie Tinte sein; man muſs daher annehmen, dafs die organischen Stoffe kein Humus sein können.

Nach den vorstehenden Versuchen muſste man erwarten, eine sehr dunkelbraune Flüssigkeit zu erhalten, wenn man dem Wasser eine Ferriverbindung und Humusstoffe zusetzt. Der Versuch lehrte aber das Gegentheil, das Wasser wurde heller und zwar um so schneller, je intensiveres Licht einwirkte. Wurden zu 1 Liter Torfwasser 5 cm³ einer 16 procentigen Ferrichloridlösung gesetzt und die Lösung im Sonnenlichte stehen gelassen, so beobachtete man nach $1\frac{1}{2}$ Stunden eine Gerinnung der Humusstoffe, die sich als schwarze Flocken langsam zu Boden setzten; nach 4 Stunden waren die oberen $\frac{3}{4}$ der Flüssigkeit klar und enthielten fast kein Eisen mehr, und das, welches noch da war, war nicht mehr eine Ferri-, sondern eine Ferroverbindung. Zusatz gröfserer Mengen Ferrisalz verzögerten die Gerinnung; ebenso auch kleinere Mengen.

Ueber die gegenseitige Einwirkung der Ferrisalze und Humusverbindungen und über die Einwirkung des Lichtes auf die gegenseitige Ausfällung hat Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt, welche zu dem Resultate führten, dafs die organischen Stoffe die Ferriverbindungen bei Einwirkung des Sonnenlichtes theilweise reduciren und in grüne Ferroverbindungen umwandeln, deren Färbungsvermögen jedoch nur unbedeutend ist; gleichzeitig nehmen die Humusstoffe Sauerstoff auf, werden stärker sauer und bilden mit den Basen, die ihnen erreichbar sind, unlösliche Verbindungen, die sich langsam absetzen. Die Ferroverbindungen der Lösung oxydiren sich später zu Ferriverbindungen und wirken weiter auf die noch nicht ausgefällten Humusstoffe. Die Stärke der Lichtwirkung und das verschiedene Mengenverhältnifs der Ferrisalze zu den Humusstoffen können in den verschiedenen Wassern eine gewisse Mannigfaltigkeit der Färbungen veranlassen.

W. Will und F. Lenze: Nitrirung von Kohlenhydraten. (Berichte der deutsch. chem. Ges. 1898, Jahrg. XXXI, S. 68.)

Nachdem Schönbein 1846 die Schiefsbaumwolle entdeckt, hat man sich fortgesetzt bemüht, sie in einem zur Verwendung für Schiefs- und Sprengzwecke im grofsen geeigneten Zustande zu erhalten; allmälig ist es auch gelungen, die Haltbarkeit des Materials wesentlich zu vervollkommnen, so dafs die grofsen Explosionen bei der ersten Verwerthung der Schiefsbaumwolle, trotz ihrer allgemeinen Verwendung für die Anfertigung des militärischen Schiefspulvers, seit langer Zeit ausgeblieben sind. Gleichwohl ist es auch jetzt nicht leicht, bei der Herstellung nitrirter Cellulosen ein unzweifelhaft stabiles Product zu erhalten und oft kann man erst durch vielfältige Reinigungen die gewünschte Haltbarkeit erlangen. Die chemischen Processe, die sich bei der Nitrirung der Cellulose, besonders im grofsen Fabrikbetriebe, abspielen, waren noch nicht so geklärt, dafs man nicht durch eine genauere Untersuchung der Eigenschaften der reinen Nitrirungsproducte des Zuckers und verwandter Kohlenhydrate wesentliche Aufklärung erwarten dürfte. In dieser Absicht haben die Verff. die Nitrirung der Kohlenhydrate nach gleichmäfsiger Methode unternommen, die entstandenen Ester sorgfältig gereinigt und deren Eigenschaften näher studirt. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Einwirkung concentrirter Salpetersäure auf die Monosaccharide (Rhamnose, Arabinose, Xylose, Glucose, Galactose, d-Mannose, Lävulose, Sorbinose und α-Glucoheptose), auf Glucoside, auf Bisaccharide (Rohrzucker, Milchzucker, Maltose, Trehalose), auf Trisaccharide, Stärke und Holzgummi. Unter Hinweis auf diese umfangreiche Arbeit sollen hier nur die von den Verff. in der Einleitung gegebenen, allgemeinen Resultate angeführt werden.

Im allgemeinen sind die so hergestellten Salpetersäureester löslich in Aceton, Eisessig, Alkohol (wenigstens in der Siedehitze), unlöslich in Wasser und Ligroin. Concentrirte Salpetersäure löst sie leicht, concentrirte Schwefelsäure fällt sie aus der Lösung meist ölartig wieder aus. In concentrirter Salzsäure sind sie in der Kälte unlöslich, beim Erwärmen tritt Zersetzung unter Chlorentwickelung ein, bei den Monosacchariden anscheinend leichter als bei den Disacchariden; durch Kochen mit Wasser werden sie allmälig unter Abspaltung von Stickstoffoxyden zersetzt und so langsam in Lösung gebracht. Alkalien zersetzen die Ester leicht unter Bildung von stickstoffärmeren oder stickstofffreien Producten. Die Nitrirungsproducte reduciren leicht Fehlingsche Lösung in der Wärme, sie drehen die Ebene des polarisirten Lichtes. Bei langsamem Erhitzen im Schmelzröhrchen zersetzen sie sich unter Aufschäumen

und Entwickelung gelber Dämpfe zwischen 120° bis 140°, vereinzelt auch bei noch höherer Temperatur, bei raschem Erhitzen unter Explosion. Auch bei langdauerndem Erwärmen bei 50°, zuweilen auch beim Lagern bei gewöhnlicher Temperatur im Sonnenlicht zersetzen sich die Zuckernitrate, wenn auch verschieden rasch. Die einfachen Glucoside ergaben krystallisirte, etwas beständigere Salpetersäureester als die entsprechenden Zuckerarten.

W. Palladin: Einflufs verschiedener Stoffe und des Sauerstoffs auf die Bildung des Chlorophylls. (Comptes rendus 1897. T. CXXV, p. 827.)

Verf. hatte 1891 gezeigt, dafs etiolirte Blätter, von der Pflanze getrennt, im Lichte nur grün werden, wenn sie Kohlenhydrate enthalten (s. Rdsch. 1891, VI, 550). Er suchte nun festzustellen, ob etiolirte Blätter, die fast keine Kohlenhydrate enthalten, auf Lösungen verschiedener Stoffe Chlorophyll bilden. Er experimentirte mit etiolirten Blättern der Saubohne (Vicia Faba) und der gemeinen Bohne (Phaseolus vulgaris), die zur Entfernung der Kohlenhydrate zwei Tage lang im Dunkeln auf vorher gekochtem Wasser gelegen hatten. Nachher wurden sie auf die betreffenden Lösungen gelegt und dem Lichte ausgesetzt. Es ergab sich folgendes:

1. Einige Stoffe begünstigen die Chlorophyllbildung, nämlich Saccharose, Raffinose, Glucose, Fructose, Maltose, Glycerin, Galactose, Lactose, Dextrin. 2. Andere Stoffe üben keine merkliche Wirkung auf das Ergrünen aus: Inulin, Tyrosin. 3. Andere endlich verzögern oder verhindern vollständig die Bildung des Chlorophylls: Mannit, Dulcit, Asparagin, Harnstoffe, Alkohol, Salmiak, Chinasäure.

Sodann stellte Herr Palladin eine Reihe von Versuchen an, um zu ermitteln, welche Rolle der Sauerstoff beim Ergrünen der Blätter spielt. Unter anderem wurden etiolirte Blätter 48 Stunden lang auf 10 proc. Rohrzuckerlösung im Dunkeln kultivirt, hierauf in grofser Menge in ein Probirglas gebracht und dies dem Lichte ausgesetzt. Die Blätter in der oberen Hälfte des Probirglases wurden viel früher grün als die der unteren Hälfte. Da beide Hälften gleich beleuchtet waren, konnte der Unterschied nur durch die Verschiedenheit in der Sauerstoffzufuhr bedingt sein. Aus diesem Versuche schliefst Verf., dafs zur Bildung von Chlorophyll die Pflanzengewebe mehr Sauerstoff nöthig haben als zur Athmung. F. M.

M. Möbius: Ueber Wachsausscheidung im Innern von Zellen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 435.)

In den Lehrbüchern wird überall nur das Vorkommen des Wachses als eines äufserlichen Ueberzuges auf der Epidermis erwähnt; das in den Zellen vorkommende Wachs hat dagegen in der eigentlichen botanischen Literatur überhaupt noch keine Berücksichtigung gefunden. Solche Wachsausscheidungen finden sich nach den an Material des botanischen Gartens in Frankfurt a. M. angestellten Untersuchungen des Verf. in den Früchten des Lackbaumes (Rhus vernicifera) von Japan. Die äufsere Schale der ovalen 8 bis 9 mm breiten, 6 bis 7 mm hohen und 4 bis 5 mm dicken Frucht (einer Drupa) ist etwas über 1 mm dick. Sie ist von zahlreichen Harzgängen durchzogen und wird aufsen von einer Epidermis mit sehr dickwandigen Zellen und innen durch 2 bis 3 Schichten ebenfalls stark sklerenchymatischer Zellen begrenzt. Zwischen diesen Grenzschichten und den Harzgängen liegt das Parenchym, dessen Zellen gröfstentheils Wachs enthalten. Letzteres wird als dicker Ueberzug der Membran nach dem Zelllumen zu ausgeschieden, wobei dieses mehr oder weniger verengt wird und zuweilen fast verschwindet, so dafs die Zellen einigermafsen an Steinzellen erinnern. Das Wachs bildet also eine dicke Kruste auf der Membran im Innern der Zellen, ganz analog den krustenförmigen Ueberzügen auf der Epidermis, die de Bary als vierten Typus der Wachsüberzüge der Epidermis bezeichnet hat. Im Lumen der Zellen bleibt ein körniges Protoplasma mit dem Zellkern lange Zeit erhalten.

Die charakteristischen Eigenschaften, nach denen die betreffende Substanz als Wachs bezeichnet wird, sind ihr Zusammenfliefsen in heifsem Wasser, sowie ihr Aufgelöstwerden in kochendem Alkohol und in Terpentinöl; daneben auch der Umstand, dafs sie von Kalilauge, concentrirten Mineralsäuren und kaltem Alkohol nicht angegriffen wird.

Die Wachsablagerung beginnt im Juli während des Heranwachsens der Früchte; die Ende Juni gepflückten, nur etwa 3 mm breiten Früchtchen enthalten noch gar kein Wachs, und in den Anfang August gesammelten, ziemlich ausgewachsenen Früchten ist die Ablagerung schon nahezu fertig. Zur Erzeugung des Wachses wird wahrscheinlich Stärke verarbeitet, welche zum kleineren Theile in den Wachszellen selbst durch die anfangs in ihnen enthaltenen Chromatophoren gebildet, zum gröfseren Theile aber ihnen von den umgebenden Zellen zugeführt wird, die in einem der Reife nahen Zustande der Frucht sehr reich an Stärke sind, während die Wachszellen zu dieser Zeit, wie schon angedeutet, nur ein körniges Protoplasma mit dem Zellkern enthalten; die Chromatophoren in den Wachszellen müssen mit der Ausbildung der undurchsichtigen Wachskruste natürlich zugrunde gehen.

Was die biologische Bedeutung der Wachsablagerung betrifft, so hält Verf. es für wahrscheinlich, dafs ihretwegen die Früchte von Thieren verzehrt werden, die aber nur die Schale verdauen, den Kern mit den Samen dagegen an anderen Stellen von sich geben und so zur Verbreitung der Pflanze beitragen. Thatsächlich sah Verf. in Frankfurt halbwilde Haustauben die Lackbäume aufsuchen und die Früchte eifrig verzehren. Nach Reinecke werden auf Samoa die Früchte von Rhus tahitensis auch von Tauben aufgesucht und gefressen. F. M.

R. Ulrich: Untersuchungen über den Einflufs des Frostes auf die Temperaturverhältnisse des Bodens von verschiedenem Salzgehalt. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 1897, Bd. XX, S. 218.)

Schon lange ist die Thatsache bekannt und näher untersucht, dafs der Gefrierpunkt des Wassers durch Salze, die in ihm aufgelöst werden, erniedrigt wird, und zwar um so mehr, je gröfser der Salzgehalt der Lösung ist, und dafs diese dem Salzgehalte proportionale Gefrierpunktserniedrigung bei den verschiedenen Salzen eine verschiedene ist. Herr Ulrich legte sich nun zur experimentellen Entscheidung die Frage vor, wie Salzlösungen sich im Boden verhalten werden, in dem schon das Wasser allein gewöhnlich die Erscheinung der Ueberkaltung darbietet.

Die Versuche wurden mit fein geschlämmtem Kaolin angestellt, der in 0,5 m dicken Schichten in Zinkblechcylinder eingedrückt wurde; mit durchlöchertem Boden standen die Cylinder in den Lösungen und wurden in denselben so lange gelassen, bis die 24stündlichen Wägungen keine weitere Gewichtszunahme ergaben. Die mit den zu untersuchenden Lösungen von der Concentration 0, 0,05, 0,1 und 0,2 Proc. getränkten Kaolinmassen wurden dann in ihren Gefäfsen in die sie allseitig umgebende Kältemischung gebracht, und der Gang der Temperatur in dem Boden an einem empfindlichen, controlirten Thermometer verfolgt, während gleichzeitig die Lufttemperatur des Kälteraumes abgelesen wurde. Untersucht wurden: $Ca(OH)_2$, NaCl, KCl, $CaCl_2$, KNO_3, $NaNO_3$, K_2SO_4, $MgSO_4$, NaH_2PO_4, $KHPO_4$, $KaCO_3$, Na_2CO_3 und KOH. Die Beobachtungen wurden in der Regel bis 580 Minuten nach dem Beginn fortgesetzt.

Die Versuche ergaben in allen Fällen eine stetige Temperaturabnahme bis zu dem bei den verschiedenen Lösungen zwischen $-0{,}9^0$ und $-2{,}9^0$ liegenden Erstarrungspunkte; beim Eintritt der Erstarrung nach der Ueberkaltung stieg das Thermometer auf 0^0, verweilte hier mehr oder weniger lange und sank dann stetig bis zum Ende des Versuches. Aus den in Tabellen zusammengestellten Zahlenwerthen entnehmen wir, dafs die Unterkühlungstemperatur beim Gefrieren des Bodens um so stärker herabgedrückt wird, je gröfser die Menge des betreffenden, chemischen Agens ist; dafs der Eintritt der Unterkühlungstemperatur je nach der Menge von Salzen und Hydraten theils verzögert, theils beschleunigt wird und dafs nach dem Gefrieren des Bodenwassers auch das weitere Sinken der Temperatur in gleichem Sinne entweder mit geringerer oder mit grösserer Geschwindigkeit stattfindet. Die Verzögerung des Unterkühlungspunktes (bei welchem die Erstarrung eintritt) mit steigender Concentration und des Sinkens der Temperatur nach dem Gefrieren des Bodenwassers wird bewirkt durch das Kalkhydrat, die Chloride und Nitrate, während mit steigender Concentration eine Beschleunigung des Unterkühlungspunktes und der Temperaturabnahme nach dem Gefrieren durch das Kalihydrat, die Phosphate und die Carbonate hervorgerufen wird; die Sulfate verhielten sich in dieser Hinsicht indifferent.

Wir sehen also, dafs die Salzlösungen bezüglich der Gefrierpunktserniedrigung sich im Boden ganz ähnlich verhalten, wie im Reagensglase. Dafs in dem Eintritt der Unterkühlungstemperatur und in dem Sinken der Temperatur nach dem Gefrieren bald eine Verzögerung, bald eine Beschleunigung beobachtet wird, glaubt Verf. auf die Unterschiede zurückführen zu sollen, welche in den Structurverhältnissen des Bodens durch die Zuführung von Salzen und Hydraten hervorgerufen werden, und welche zweifellos die Wärmeleitung nicht unwesentlich beeinflussen.

Literarisches.

M. Eschenhagen: Magnetische Untersuchungen im Harz. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Herausgegeben von Dr. A. Kirchhoff. Band XI, Heft 1. Mit zwei Tafeln. (Stuttgart 1898, J. Engelhorn.)

Der Einfluſs von Gesteinsmassen auf die Magnetnadel ist bereits seit lange bekannt. Ein grofser Theil der im Gebirge auftretenden, magnetischen Anomalien ist darauf zurückzuführen, dafs viele Gesteinsmassen, so z. B. auch einige Granitfelsen des Harzes (Schnarcher, Ilsenstein, Hohneklippe), Magnetitkrystalle enthalten. Weit wichtiger als diese localen Erscheinungen ist die Untersuchung ganzer Gebirge, wie sie vom Verf. für den Harz durchgeführt worden ist und auch zu recht interessanten Ergebnissen geführt hat. Um die Abweichungen der einzelnen Stationen gegen die als normal anzusehenden Werthe zu ermitteln, wurden die Linien gleicher magnetischer Declination, Inclination und Horizontalintensität nach dem Ergebnifs der Vermessung im nordwestlichen Deutschland im Jahre 1888 eingezeichnet. Aus diesem Systeme „terrestrischer magnetischer Linien“ ergiebt sich für jede Station ein „theoretischer“ Werth. Die Abweichung des beobachteten Werthes von diesem ergiebt unmittelbar die Anomalie der betreffenden Station, und man kann, wenn man auf diese Weise für viele Stationen die Gröfse der störenden Kraft berechnet hat, auf den Sitz dieser Kraft schliefsen. Zeichnet man nun eine Reihe solcher Anziehungsmittelpunkte in die Karte ein und verbindet sie durch eine Linie, so hat man die sogenannte magnetische Kammlinie. Aufgrund dieser Methode ist die magnetische Vermessung des Harzes durchgeführt worden.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auf die einzelnen Anomalien einzugehen. Es sei nur noch hervorgehoben, dafs die Beobachtungen zu dem Schlusse berechtigen, dafs die magnetischen Anomalien im Harze auf magnetische Beschaffenheit von Theilen der Erdkruste zurückzuführen und nicht durch Ablenkungen der Erdströme zu erklären sind. G. Schwalbe.

Heinrich Biltz: Die Praxis der Molekelgewichtsbestimmung. (Berlin 1897, Fischers medicinische Buchhandlung.)

Das Buch bringt eine Zusammenstellung der wichtigsten Methoden der Moleculargewichtsbestimmungen. Die auf die Bestimmung der Gasdichte begründeten Methoden, die Gefrierpunkt- und Siedepunktmethoden, die Bestimmung des Molekelgewichts aus der Löslichkeitserniedrigung werden, was das rein experimentelle betrifft, eingehend besprochen. Von den meisten Apparaten werden Abbildungen gebracht, die das Verständnifs erleichtern. Die Handgriffe sind deutlich beschrieben, und man findet mancherlei werthvolle Kunstgriffe angegeben, die der Verf. beim eigenen Arbeiten aufgefunden hat. Wem es darum zu thun ist, sich über das Handwerksmäfsige der Molekelgewichtsbestimmungen zu informiren, wird an dem Buche des Herrn Biltz einen werthvollen Rathgeber finden.

Es will indessen dem Ref. scheinen, dafs ein Buch über Molekelgewichtsbestimmungen, auch wenn es die Praxis zu seinem Hauptthema gemacht hat, den theoretischen Theil nicht in der Weise abthun darf, wie es in dem vorliegenden Falle geschehen ist. Wer sich mit Molekelgewichtsbestimmungen abgiebt, soll sich auch über deren theoretische Grundlagen klar sein. Wenn ja auch heutzutage leider bei der grofsen Mehrzahl der Organiker die physikalische Chemie lediglich als eine Wissenschaft bekannt ist, die es ermöglicht hat, das Moleculargewicht von nichtflüchtigen Körpern zu bestimmen, so wird dies doch hoffentlich in absehbarer Zeit anders werden. Dazu hätte aber der Verf. beitragen können, wenn er bei Erörterung der Methoden, die Moleculargröfse gelöster Körper zu bestimmen, auf die theoretischen Grundlagen etwas näher eingegangen wäre. Und wie leicht und elementar liefse sich dies durchführen! Einige Erläuterungen über Dampfdruckerniedrigung, eine Zeichnung von Dampfdruckcurven fester und flüssiger Stoffe, sowie von Lösungen können, wie sich der Ref. beim Unterricht mehrfach überzeugt hat, das Princip dieser Methoden schnell klar machen. Die Bemerkungen über den osmotischen Druck aber, die der Verf. als Einleitung zu dem betreffenden Abschnitt bringt, werden Jemandem, dem die einschlägigen Principien noch unbekannt sind, unmöglich klar machen, warum die Gefrierpunkterniedrigung oder die Siedepunkterhöhung das Molekelgewicht zu berechnen gestattet.

Die für die Bestimmung der Moleculargröfse von Salzen wichtigen Methoden, die auf der Herabsetzung des Umwandlungspunktes von Salzhydraten beruhen, wie dies z. B. Löwenherz am Glaubersalz durchgeführt hat, sind nicht erwähnt. Ebensowenig findet sich ein Hinweis darauf, dafs die Leitfähigkeit der Lösungen ein werthvolles Mittel ist, Moleculargröfsen von Elektrolyten zu finden. Ein Beispiel dafür ist die Bestimmung der Moleculargröfse der Persulfate durch Bredig. Diese Dinge wären nach der Ansicht des Ref. wichtiger gewesen, als die hypothetischen Methoden von Traube, die in dem letzten Abschnitt des Buches behandelt werden. H. G.

E. Voit und **C. Heinke:** Elektrotechnisches Practicum. Theil II. **C. Heinke:** Wechselstrommessungen und magnetische Messungen. XXXIII u. 300 S. (Leipzig 1897, S. Hirzel.)

Die Verff. haben gefunden, dafs die Leitfäden für das physikalische Practicum für die Studirenden der Elektrotechnik nicht mehr ausreichend sind, und suchen diesem Mangel durch Herausgabe eines zweibändigen Werkes

abzuhelfen, von dem hier zunächst der zweite Theil vorliegt, während der erste Gleichstrommessungen und photometrische Messungen enthalten soll. Dafs der zweite Theil zuerst erscheint, ist hauptsächlich äufseren Gründen zuzuschreiben. Die Anordnung des Stoffes unterscheidet sich wesentlich von den bekannteren Leitfäden für das physikalische Practicum. Während dort die einzelnen Messungen eingehend beschrieben, Kenntnisse der zu messenden Gröfsen und ihres theoretischen Zusammenhanges aber als bekannt vorausgesetzt werden, ist hier der ganze Gegenstand mehr nach Art eines Lehrbuches behandelt, wobei dann in jedem Abschnitte die Messungsmethoden besonders berücksichtigt werden. Es mag dies vielleicht in dem Lehrgang der Elektrotechnik an den betreffenden Hochschulen begründet sein.

Dieser, soweit dem Ref. bekannt, erste Leitfaden für elektrotechnische Uebungen wird nicht allein für die eigentlichen Fachleute, sondern auch allgemeiner für Vertreter verwandter Fächer, insbesondere für Physiker, von Interesse sein, indem dieselben daraus entnehmen, welche Probleme und mit welchen Hülfsmitteln dieselben zur Zeit von den Elektrotechnikern zu lösen sind.

A. Oberbeck.

Walter Migula: Synopsis Characearum europaearum. Illustrirte Beschreibung der Characeen Europas mit Berücksichtigung der übrigen Welttheile. Als Auszug aus dessen Beschreibung der Characeen in Rabenhorsts Kryptogamenflora, II. Aufl., V. Bd., gedruckt. Mit 133 Abbildungen und einer Einführung in das Studium dieser Gewächse. (Leipzig 1898, Eduard Kummer.)

Der Verf. giebt in diesem Buche eine übersichtliche Zusammenfassung seiner rühmlichst bekannten Bearbeitung der Characeen in der 2. Auflage der Rabenhorstschen Kryptogamenflora. Er hat die Beschreibungen kurz und präcise zusammengefafst, läfst die im Hauptwerke ausführlich citirten Synonyme fort und führt ebenso keine specielleren Standorte an, sondern beschränkt sich darauf, die Beschaffenheit des Standortes und die allgemeine Verbreitung der Arten und Formen anzugeben. Alle Arten und viele Formen sind durch ausgezeichnete Abbildungen vorzüglich illustrirt, was diesem Buche noch einen ganz besonderen Werth verleiht. Aufser dem Habitusbilde der Arten sind meistens noch viele Details des Charakters derselben in stark vergröfserten Abbildungen gegeben, wie namentlich die Sporenfrüchte, deren Stellung an den Seitenstrahlen, die so wichtigen Charaktere der Berindung des Stengels etc. Wenn es auf dem Titel bescheiden heifst „Mit 133 Abbildungen", so ist zu bemerken, dafs viele dieser mit einer Nummer bezeichneten Abbildungen aus zahlreichen Figuren bestehen. Die Abbildungen sind naturgetreu, charakteristisch und klar und erleichtern bedeutend die Bestimmung der Art und die Kontrole der aus den Beschreibungen gewonnenen Bestimmung.

Das Buch ist daher ganz ausgezeichnet geeignet, Jeden, der sich für diese interessanten Wasserpflanzen interessirt, in die genaue Kenntnifs und Unterscheidung der Arten und Formen leicht und sicher einzuführen.

P. Magnus.

Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main 1897. Mit 3 Tafeln und 1 Porträt. CXLVIII und 138 S. (Frankfurt a. M., Knauer.)

Am 30. Mai des verflossenen Jahres beging die Senckenbergische Gesellschaft das Fest ihres achtzigjährigen Bestehens, über welches in der Ansprache des Vorsitzenden und in dem Jahresbericht des Schriftführers ausführlich berichtet wird. Die Festrede hielt Herr Prof. Dr. H. Reichenbach, der als Thema „Rückblicke auf die Biologie der letzten achtzig Jahre" (S. 97 bis 116) gewählt hat. Der vorliegende „Bericht" enthält aufser den geschäftlichen Mittheilungen und den Protokollauszügen noch folgende Abhandlungen und Vorträge: Dr. Ph. Steffan: „Ueber Entwickelung des Verstandes und der Sprache beim Menschen"; Herr J. Blum: „Wissenschaftliche Veröffentlichungen (1826 bis 1897) der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft"; Herr Dr. G. Gleim: „Die Temperaturbeobachtungen im Jambach zu Galtur im Jahre 1896", durch welche trotz der kurzen Zeit der täglich einmal ausgeführten Messungen in dem 1580 m hoch gelegenen Bache eine sehr interessante Beziehung zwischen der Temperatur des Wassers, der Lufttemperatur und dem Wasserstande dieses Gebirgsbaches erwiesen ist. — Zum Schlufs giebt Herr Prof. Dr. M. Möbius einen „Beitrag zur Anatomie der Ficus-Blätter", der besonders durch die entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen Interessantes liefert.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 24. Februar las Herr Virchow: Ueber die ethnologische Stellung der prähistorischen und protohistorischen Aegypter. Es wird insbesondere gehandelt über die aufgeworfene Frage der blonden Rasse. Er entscheidet sich dahin, dafs die ältesten Grabfunde für eine dunkelhaarige Bevölkerung sprechen, die jedoch von der Negerrasse ganz verschieden war. Die helle Farbe der Haare ist als eine posthume anzusehen. — Herr van't Hoff überreichte sein Werk: Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. I. Heft.

In der Sitzung vom 3. März las Herr Schwendener: Ueber die Formveränderung eines cylindrischen Organs infolge ungleicher Längenzunahme dreier, ursprünglich longitudinal gestellter Ionen. Es wurde gezeigt, dafs in diesem Falle Krümmung, verbunden mit Torsion, also Windung, stattfindet. Das Organ nimmt die Form einer steilen Schraube an. — Herr Schwendener las ferner über die Gelenkpolster von Phaseolus und Oxalis. Versuche mit operirten Gelenken ergaben, dafs der Turgor des Schwellgewebes durch Verdunkelung in der einen Polsterhälfte gesteigert, in der anderen herabgesetzt wird. Dieses Verhalten stimmt mit dem früher für Mimosa beschriebenen überein. — Herr L. Boltzmann übersendet eine Mittheilung über vermeintlich irreversible Strahlungsvorgänge. Die Mittheilung ist eine Entgegnung auf die von Herrn Planck in der Sitzung vom 16. December 1897 vorgetragene.

Feste meteorologische Beobachtungsstationen an verschiedenen Punkten des Atlantischen Oceans, die einerseits die Wetterprognosen für Europa fördern, andererseits das wissenschaftliche Beobachtungsmaterial bereichern sollen, waren ein Plan, dessen Verwirklichung der Prinz Albert von Monaco schon lange angestrebt. Wie er nun der Pariser Akademie mittheilte, kann er einen ersten Erfolg auf diesem Gebiete verzeichnen, indem ein portugiesischer Gelehrter, Capitän Chares, auf den Azoren zwei Stationen errichtet hat, eine auf der seit 1893 durch ein Telegraphenkabel mit Europa verbundenen Insel San Miguel im Osten und eine auf der 100 Meilen weiter im Westen gelegenen Insel Flores. Letztere Station ist 400 Meilen vom europäischen Continent entfernt und wichtiger als die nähere Station auf San Miguel; leider ist sie aber noch sehr von der Aufsenwelt abgeschlossen; ein Kabel von Flores nach Amerika wird erst erwartet, und mit den anderen Inseln ist, mangels eines Hafens, nur bei gutem Wetter eine 14tägige Verbindung hergestellt. Bis jetzt besitzen diese Observatorien ein Anemometer, einen Barographen, Thermometer und einige andere Instrumente; von den ersteren sind besonders über den Gang der Cyclonen

wichtige Aufschlüsse zu erwarten. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 373.)

Ueber den Einfluſs, den Wellen auf die Menge des von einer Wassermenge reflectirten Lichtes ausüben, hat Herr Ch. Soret eine Rechnung angestellt, deren Ergebniſs er auf der letzten Schweizer Naturforscher-Versammlung mitgetheilt hat. Er fand, daſs unter der Annahme sinusartiger Wellen, welche eine Höhe von $^1/_{40}$ ihrer Länge haben, und wenn man sich auf die Einfallswinkel beschränkt, für welche das Licht nur eine Reflexion erleidet, die Bewegung des Wassers stets eine Vermehrung des reflectirten Lichtes herbeiführt. Diese Zunahme ist unmerklich für senkrechte Strahlen, kann aber unter einem Einfallswinkel von 60° $^1/_{76}$ erreichen, wenn die Einfallsebene den Wellenkämmen parallel ist, und $^1/_{21}$, wenn sie zu ihnen senkrecht steht. (Arch. d. sc. phys. et nat. 1897, Ser. 4, T. IV, p. 461.)

Nachdem für die Mehrzahl der durch den Aufenthalt in groſsen Höhen hervorgerufenen, physiologischen und pathologischen Erscheinungen, die unter dem Namen der Bergkrankheit zusammengefaſst werden, nachgewiesen war, daſs die mit der Luftverdünnung einhergehende Verminderung der Sauerstoffspannung nicht die wesentliche Ursache sei, muſste man nach anderen Erklärungen und ursächlichen Momenten suchen. Für die mehrfach nachgewiesene Vermehrung der rothen Blutkörperchen beim Aufenthalt in groſsen Höhen haben nun die Herren H. Kronecker und A. Marti die Rolle festzustellen gesucht, welche die Reizung der Haut durch die scharfe, kalte Luft und die stärkere Belichtung hierbei spielt. Sie machten einige Versuchsreihen an Ratten, bei denen durch Einreibungen reizender Flüssigkeiten Hautentzündungen erzeugt wurden und welche längere Zeit der Dunkelheit oder ununterbrochener Belichtung ausgesetzt waren. Aus diesen Versuchen zogen die Verff. folgende Schlüsse: Schwache Hautreize befördern die Bildung von Blutkörperchen, beeinflussen aber nicht in gleicher Weise die Bildung des Hämoglobins. Intensive Hautreize vermindern die Zahl der rothen Blutkörperchen, und in geringem Grade den Hämoglobingehalt des Blutes. Die Dunkelheit vermindert die Zahl der rothen Blutkörperchen; nach etwa 2 Wochen ist ein Minimum erreicht, wonach eine beschränkte Regeneration folgt. Intensive und dauernde Bestrahlung (auch bei Nacht mittels elektrischen Lichtes) regt die Bildung rother Blutkörperchen an und in geringem Grade auch diejenige des Hämoglobins. (Verhandl. des XV. Congresses für innere Medicin in Berlin 1897, S. 598.)

In dem naturwissenschaftlichen Ferienkursus für Lehrer höherer Lehranstalten, der vom 13. bis zum 23. April 1898 in Berlin stattfinden wird, werden nachstehende Vorträge gehalten werden: Prof. Dr. Pufahl über das Eisen und seine Gewinnung; Prof. Dr. Plate: Neuere Forschungen über Befruchtung, Vererbung und Entwickelungsmechanik; Dr. Täuber: Ueber Theerfarbstoffe; Prof. Jäckel: Ueber den gegenwärtigen Stand der Descendenzlehre; Prof. Dr. König: Neuere Forschungen auf dem Gebiete der physiologischen Optik; Prof. Dr. Warburg, Dr. Kaufmann und Dr. Behn: a) Neue Vorlesungsversuche, b) über die Emissionstheorie der Kathodenstrahlen, c) über tropfbar flüssige Luft; Prof. Dr. Müllenhoff: Die neueren Untersuchungen über den Vogelflug; Prof. Dr. v. Richthofen: Ueber Ostasien; Prof. Dr. Böttger: Ueber die Verarbeitung der Stafsfurter Kalisalze; Prof. Dr. Saare: Chemische Technologie der Gährungsgewerbe und Stärkefabrikation; Prof. Dr. Looser: Thermoskopische Versuche; Prof. Dr. Lindner: Bacteriologie der Gährungsgewerbe; Prof. Dr. Förster: Ueber Zeitmessung und geographische Ortsbestimmung. Ueber neue Forschungen auf dem Gebiete der Astronomie. — Im Anschluſs an die Vorträge und unter Leitung der Vortragenden werden Besichtigungen der metallurgischen Sammlungen der geologischen Landesanstalt, des paläontologischen Instituts, der Versuchsbrauerei, Brennerei und Mälzerei, sowie weiterer von den Theilnehmern gewünschter Institute stattfinden. — Am 22. April nachmittags ist eine Excursion nach Stafsfurt unter Führung des Herrn Prof. Dr. Wahnschaffe in Aussicht genommen.

Die Universität Cambridge hat den Prof. W. Pfeffer in Leipzig zum Ehrendoctor der Naturwissenschaften ernannt. Derselbe ist auch vom Vorstande der Royal Society in London aufgefordert worden, die Croonian Lecture am 17. März zu halten.

Die amerikanische anatomische Gesellschaft erwählte zu Ehrenmitgliedern die Herren: Dr. Mathias Duval (Paris), Dr. Carl Gegenbauer (Heidelberg), Dr. Wilhelm His (Leipzig), Dr. Albert von Kölliker (Würzburg), Dr. Alexander Macalister (Cambridge), Dr. L. Ranvier (Paris).

Berufen: Der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Breslau, Dr. Karl Chun, an die Universität Leipzig, als Nachfolger des verstorbenen Prof. Leuckart.

Ernannt wurden: Dr. Blaxland Benham in Oxford zum Professor der Biologie in Otago, Neu Seeland; — Herr Horace T. Brown zum Ehrendoctor der Rechte von der Universität Edinburg; — Herr Jenvresse zum Professor der technischen und Agricultur-Chemie in Besançon; — Herr Dubois zum aufserordentlichen Professor der Chemie in Claremont; — Herr Matignon zum Docenten der mineralogischen Chemie in Lille.

Die Curatoren des Elizabeth-Thompson-Science-Fund haben jüngst bewilligt: 250 Dollars dem Prof. Gust. Hüfner (Tübingen) zu Untersuchungen des Haemins und Haematins; 288 Dollars dem Prof. Carlo Bonacini (Modena) zu Untersuchungen in der Farbenphotographie; 250 Dollars dem Prof. John Milne (London) als Beihülfe zu einer seismischen Aufnahme der Erde.

Gestorben am 16. März zu London Sir Henry Bessemer, der Erfinder des nach ihm benannten Bessemer-Verfahrens der Stahlbereitung, 85 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Eine sehr ausgedehnte Gruppe von Sonnenflecken war in der ersten Hälfte des März zu sehen; unter Anwendung geeigneter Blendgläser konnte man sie selbst mit freiem Auge erkennen. Falls die Gruppe längeren Bestand hat, wird sie Ende März am Ostrande der Sonne wieder zum Vorschein kommen.

Auf der Sternwarte zu Moskau wurde die Erscheinung der Leoniden im vorigen Jahre sorgfältig überwacht. Nach einer Mittheilung von Prof. W. Ceraski wurden aber am 12. und 13. November nur ganz wenige Sternschnuppen gesehen. Am 14. war der Himmel dicht bewölkt. Am 15. November wurden die Bahnen von 23 Leoniden in Sternkarten eingetragen; die gröfste Häufigkeit fiel auf die 3. bis 4. Stunde nach Mitternacht.

Vom 18. April an ist der Schwarm der vom Kometen 1861 I herstammenden Lyriden-Sternschnuppen thätig. In diesem Jahre sind die Beobachtungsverhältnisse sehr günstig, da am 20. April Neumond ist, die Sichtbarkeit der Meteore also durch Mondschein nicht beeinträchtigt wird. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 2. April 1898. Nr. 14.

Ueber die Farbe der Meere und Seen.

Von Dr. **Richard Abegg**,

Privatdocent der physikal. Chemie in Göttingen.

(Original-Mittheilung.)

Jeder, der auf einer Seereise die mannigfachen Farben des Meeres zu bewundern Gelegenheit hat, wird sich fragen, woher diese oft so auffällige Verschiedenheit des scheinbar ewig gleichen Wassers stammt. Schon vielfach haben wissenschaftliche Expeditionen sowohl, wie einzelne Forscher die interessante Frage discutirt und Material zur Lösung des Problems zusammengetragen. In umfassendster Weise scheint dies von Prof. Krümmel, dem bekannten Kieler Geographen, geschehen zu sein, welcher nicht nur viele werthvolle, neue Beiträge an Beobachtungen während seiner Theilnahme an der deutschen Plankton-Expediton 1889 beschaffte, sondern auch [1]) die bis dahin vorliegenden Befunde einheitlich zusammenstellte und erörterte. Das höchst wichtige Ergebnifs war die Feststellung der Thatsache: je durchsichtiger und klarer das Wasser ist, um so reiner blau ist seine Farbe.

Die Erklärung dieses Zusammenhanges liegt darin, dafs, nach den Beobachtungen Bunsens [2]) in Island, sowie nach der spectroskopischen Untersuchung H. W. Vogels [3]) an der blauen Grotte von Capri, das Wasser die rothen und gelben, wie auch einige grüne Lichtstrahlen sehr erheblich stärker als die übrigen, namentlich blaue, absorbirt, oder mit anderen Worten: eine blaue Eigenfarbe besitzt. Man bedenke nun, dafs das aus dem Wasser kommende Licht — denn nur von diesem soll hier die Rede sein, und nicht von dem an der Oberfläche reflectirten Himmelslicht — nur durch Reflexion des in das Wasser eingedrungenen Sonnenlichts zurück aus dem Wasser in das Auge des Beschauers gelangen kann.

Da dies der Fall ist, denn wir sehen das Wasser in bestimmten Farben leuchten, so müssen reflectirende Theilchen im Wasser vorhanden sein, d. h. eine wenn auch anderweitig nicht direct wahrnehmbare Trübung. Je klarer nun das Wasser ist, um so längere Wege mufs das Licht im Wasser zurücklegen, bis es ein reflectirendes Partikelchen trifft, um so mehr wird das Licht daher von seinen rothen und gelben Strahlen durch die Absorption des Wassers einbüfsen und um so blauer erscheint deshalb das aus dem Wasser zurückkehrende Licht.

Dieser Schlufs ist offenbar ebenso einleuchtend wie unwiderleglich, und doch erschöpft er die Gründe der blauen Farbe des klaren Wassers nicht völlig; deshalb möchte ich wieder einmal auf diese viel behandelte Frage die Aufmerksamkeit lenken.

Der Zufall wollte es, dafs ich, über die tiefblauen Fluthen des Indischen Oceans fahrend, in einem der schönen Helmholtzschen Vorträge auf die Erklärung der blauen Farbe des Himmels stiefs. Sofort stellte ich mir die Frage, ob nicht auch die Farbe des Meeres dieselbe Ursache haben könne. Das Himmelsblau entsteht, wie man durch Tyndall [1]) und Lord Rayleigh [2]) weifs, dadurch, dafs das weifse Sonnenlicht an sehr kleinen Partikelchen reflectirt wird, deren Gröfse klein gegen die Lichtwellenlänge ist. Während an gröfseren Partikeln alle Lichtwellen gleichmäfsig reflectirt werden, so dafs weifses Licht z. B. von den gröberen Tröpfchen der Wolken auch weifs reflectirt wird, werden an sehr kleinen Theilchen die kürzeren Lichtwellen viel besser als die längeren zurückgeworfen und zwar, wie Lord Rayleigh [2]) berechnete und experimentell bestätigte, umgekehrt proportional der vierten Potenz der Wellenlänge. Danach würde z. B. das Roth (A-Linie $= 0{,}76\ \mu$) und Blau (G-Linie $= 0{,}43\ \mu$), deren Wellenlängen sich verhalten wie $1{,}77 : 1$, so reflectirt, dafs vom ursprünglichen Blau $1{,}77^4 = 10$ mal so viel zurückkommt als vom Roth.

Man sieht, dafs diese Theorie, auf das Wasser übertragen — ich kann die Priorität dieses Gedankens, wie wir sehen werden, nicht für mich beanspruchen —, ebenfalls und ohne Rücksicht auf Absorption mit Nothwendigkeit eine blaue Farbe für klares Wasser ergiebt, in welchem die Lichtreflexion an sehr kleinen Theilchen erfolgt, und zwar ebenfalls schliefsen läfst: je klarer, je blauer.

Da diese Deduction ebenso sicher richtig und unwiderleglich ist, wie die vorige, so folgt, dafs beide gleichzeitig zutreffen müssen; und wir würden demnach folgende Verhältnisse haben:

Das in klares Wasser eindringende, weifse Sonnen-

[1]) Ergebnisse der Plankton-Expedition, Bd. I, C. Geophysikalische Beobachtungen von Dr. O. Krümmel. Kiel u. Leipzig 1893, Lipsius & Tischer. (Rdsch. 1894, IX, 38.)

[2]) Bunsen, Liebigs Ann. d. Chem. **62**, 44 (1844).

[3]) H. W. Vogel, Pogg. Ann. **156**, 325 (1875).

[1]) Tyndall, Philos. Mag. **37**, 384 (1869).

[2]) Hon. J. W. Strutt (der spätere Lord Rayleigh), Philos. Mag. **41**, 107 (1871).

licht wird auf seinem Wege im Wasser durch dessen Absorption eines grofsen Theiles seiner rothen und gelben Strahlen beraubt, ehe es zur Reflexion an den im Wasser suspendirten, sehr kleinen Theilchen kommt. Zur Reflexion kommt also schon ein Licht, welches, im Vergleich zu weifsem, sehr reich an Blau ist. Bei der Reflexion wird nun wiederum das Blau sehr bevorzugt, da es, wie oben angegeben, z. B. 10 mal so vollständig wie Roth reflectirt wird, und schliefslich nach der Reflexion wird bis zum Austritt aus dem Wasser abermals die Absorption des Wassers in Kraft treten und fortfahren, das Roth und Gelb zu schwächen.

Die Absorption und die Reflexion an den kleinen Partikelchen wirken also gleichzeitig und im gleichen Sinne, sich gegenseitig verstärkend, und erklären in völlig befriedigender Weise das Zustandekommen der blauen Meeresfarbe.

Es erübrigt noch, das Grün der Wässer aus diesen beiden Ursachen herzuleiten: Wenn das Wasser trüber ist, also gröbere Partikelchen, als bisher angenommen, enthält, so wird erstens die Reflexion nach kürzerem Weg im Wasser erfolgen, also die Absorption von Roth und namentlich Gelb [1]) weniger vollständig sein; das weifse Licht wird dadurch nur grün gefärbt (Weifs—Roth = Grün), und bei der Reflexion selbst wird wegen der Gröfse der reflectirenden Partikel das blaue Ende des Spectrums nicht mehr so vor dem rothen bevorzugt. Es ist ersichtlich, dafs man auf diese Weise von absoluter Klarheit einerseits bis zu milchiger Trübung andererseits folgende Stufenleiter von Farben erwarten mufs: 1. Schwarz. 2. Tiefdunkelblau. 3. Hellblau. 4. Hellbaugrün. 5. Grün. 6. Grünlichweifs. 7. Weifs [2]).

Diese Farbenscala von 2. bis 7. kann man nun in der That sehr häufig beobachten, und zwar ist zu erwarten, wie auch die von Krümmel gesammelten Beobachtungen bestätigen, dafs in der Nähe von Land, wo das Wasser durch die Brandung von den Ufern her gröbere, feste Theilchen enthält, kein Blau vorhanden sein wird, sondern Grün vorherrscht, welches ins offene Meer hinaus mehr oder weniger schnell (mit verschwindender Trübung) in Blau übergeht.

Einige gute Belege hierfür kann ich auch aus meinen Reiseaufzeichnungen beibringen. Auf der Rhede von Suez fand ich das Rothe Meer „grün", im Golf von Suez „grünblau", und einen Tag später, weiter südlich im offenen Meere, „lachend hellblau". Vor der Strafse von Bab el Mandeb erschien mir das vorher blaue Meer wieder „etwas grün" und bei der Insel Perim „völlig grün". Aehnlich hinter Aden nach Ceylon zu folgen sich vom Land an „blaugrün", „hellblau", „himmelblau", „reinblau". An der Mündung des Irawaddy in das Bengalische Meer zeigte sich in ähnlicher Weise die Wirkung der durch den Flufsschlamm erzeugten Suspension, welche die Bucht von Martaban „grün" macht, während aufserhalb der mächtigen Wirkungssphäre dieser Strommündung das wohlbekannte „Tiefblau" des Tropenmeeres sich wieder einstellte; vor Penang verrieth sich die Nähe des Landes wieder durch ein „deutliches Grünblau", die Strafse von Malakka und die Inselwelt um Singapore und Java erfüllt „hellgrünes" Wasser. Noch deutlichere und plötzlichere Uebergänge fanden sich im Hafen von Neapel und besonders vor Genua, wo das trübe Hellgrün des Hafens mit geschnittener Schärfe in das Blau des Mittelmeeres übergeht. Auch in den Korallenatollen des Rothen Meeres fällt auf, wie das Blau des umbrandenden Meeres plötzlich im Innern in ein helles Grün übergeht, welches vielleicht mit der von Engler [1]) constatirten Absonderung von Petroleum durch die Korallen im Zusammenhange steht, indem dies in feiner Emulsion als Trübung wirkt.

Dafs es übrigens nicht allein auf die Nähe des Landes, sondern auch auf seine geologische Beschaffenheit ankommen dürfte, scheint daraus hervorzugehen, dafs z. B. bei der Felseninsel Sokotra trotz grofser Nähe des Landes das Wasser auffallend blau blieb, ähnlich wie dies Krümmel über der flachen Neufundlandbank fand; denn untiefe Meeresstellen geben natürlich ebenso wie Ufer die Möglichkeit des Vorhandenseins gröberer Suspensionen. Es wird natürlich von der Beschaffenheit des Gesteins, welches vom Wasser bespült wird, abhängen, ob letzteres gröbere oder feinere Partikel loslösen kann.

Eine recht interessante Bemerkung über Farbenübergänge läfst sich ferner zu jeder Zeit in blauem Wasser machen, wenn man die vom Schiffe in das Wasser hineingerissenen Luftbläschen verfolgt. Solche Luftbläschen sind natürlich im Sinne der Reflexionstheorie keine Theilchen, die als klein gegen die Lichtwellen das Blau bei der Reflexion bevorzugen könnten, sie werden im Gegentheil alle Lichtwellen gleich reflectiren und so, als weifse Luftwolken im Wasser, die Analogie zu den weifsen Wasserwolken im Luftmeer bilden. Aufserdem befinden sie sich erheblich näher der Oberfläche, als man dies von den sonst reflectirenden, unsichtbaren Partikelchen im Wasser annehmen mufs, daher hat das Licht im Wasser nur kurze Wege, wird also durch die specifische Absorption des Wassers nur wenig vom ursprünglichen Weifs entfernt; dem entsprechend ist der Schaum selbst weifs und die in etwas gröfserer Tiefe unter der Oberfläche befindlichen Bläschen verleihen dem

[1]) Die Absorption des Wassers ist nach Hüfner und Albrecht, Wied. Ann. 42, 1 (1891) (Rdsch. 1891, VI, 139), für Gelb geringer als für Roth.

[2]) 1. Bei absolut fehlender Trübung würde in das Wasser gelangendes Licht nicht zurückgeworfen werden, das Wasser also kein Licht zurücksenden, d. h. schwarz aussehen; 2. falls das Wasser keine Absorption für Violett und Ultraviolett besäfse, und das Auge für diese Strahlen empfindlich wäre, so würde nach 1. Schwarz erst Ultraviolett folgen müssen; 5., 6., 7. hier kann bereits die Eigenfarbe der reflectirenden Theilchen, z. B. brauner Schlamm, obige Scala modificiren, welche nur für weifse, reflectirende Theilchen, also solche ohne selective Absorption, gilt.

[1]) Vortrag im Naturwissensch. Verein zu Karlsruhe v. 11. Febr. 1898. Referat in d. badisch. Landeszeitung, 13. Febr. 1898. Weitere Publicationen folgen noch.

sonst tiefblauen Wasser alle Nüancen vom Hellgrün bis Reingrün.

Die zum Zustandekommen der reinblauen Farbe erforderliche Klarheit des Wassers wird, wie auch schon Spring[1]) und Krümmel bemerken, infolge der sedimentirenden Kraft der gelösten Salze[2]) beim Meerwasser viel häufiger vorhanden sein, als bei Süfswasserseen, was wieder völlig mit der Erfahrung übereinstimmt. Die Bläue mancher Alpen- und Gebirgsseen könnte sogar vielleicht darauf zurückgeführt werden, dafs diese in kalkhaltigem Boden liegen und ihr Wasser daher gelöste Kalksalze enthält, durch welche Trübungen gefällt werden. Auffällig ist wenigstens, dafs sogar das Göttinger Leitungswasser, welches einen abnorm hohen Härtegrad, also viel gelöste Salze, besitzt, schon in mäfsigen Schichten ein deutliches Blaugrün zeigt, welches offenbar analog gedeutet werden kann.

Die blauen Süfswasserseen würden leicht daraufhin zu prüfen sein.

Nach den combinirten beiden Theorien der Absorption und Reflexion ist es offenbar nothwendig, dafs sehr durchsichtiges Wasser rein blau ist[3]), und dafs alle grünen Wässer weniger durchsichtig wie blaue sind. Für die Meere stimmt dies mit den Angaben Krümmels aufs beste zusammen; für die Süfswasserseen müfste ein quantitativer Beweis erst noch erbracht werden, indem nach einer von den Beleuchtungsverhältnissen unabhängigen Methode die relative Durchsichtigkeit blauer und grüner Seen vergleichend gemessen wird. Die Photometrirung einer constanten, künstlichen, unter Wasser versenkten Lichtquelle bei Nachtzeit dürfte bei Messung der Versenkungstiefe am einfachsten zum Ziele führen.

Es wäre wohl von allgemeinerem Interesse, so zu erfahren, ob als besonders klar bekannte, grüne Seen, wie der Wettern in Schweden, an Klarheit den blauen Seen merklich nachstehen, wie dies die Theorien verlangen.

Die oben angeführte Reflexionstheorie des Meeresblau ist nun nicht nur einer exacten physikalischen Prüfung fähig, sondern sie hat diese bereits seit einem Menschenalter bestanden. Kurz nachdem nämlich Tyndall seine Erklärung für das Himmelsblau gefunden hatte, äufserte sein Freund, der Genfer Physiker Soret[4]), die Ansicht, dafs das Blau des ihm so naheliegenden Genfer Sees, und der Meere ebenso, die gleiche Ursache haben könne. Soret hat nun sofort durch das Experiment die Richtigkeit dieser Annahme nachgewiesen. Aus den Tyndallschen Beobachtungen und der Rayleighschen Theorie geht nämlich die Thatsache hervor, dafs das von sehr kleinen Partikelchen reflectirte Licht zu einem beträchtlichen Theil polarisirt sein mufs, und zwar am meisten das Licht, welches senkrecht zur Richtung des primären (die Reflexion erleidenden) Lichtstrahls reflectirt wird. Diese Polarisationserscheinung konnte nun Soret mit gröfster Deutlichkeit im Genfer See, im Lac d'Annecy, im Garda See und im Mittelmeer nachweisen, wie auch Hagenbach[1]) im Vierwaldstätter See, und zwar stets um so deutlicher, je blauer und klarer das Wasser war. Damit war also die Reflexionstheorie bewiesen; dafs man jedoch die specifische Absorption des Wassers mit in Betracht ziehen müsse, ist auch schon zu jener Zeit von Tyndall[2]) betont worden, denn nach der Reflexionstheorie allein ohne Absorption müfste weifses Licht durch blaues Wasser hindurch die Complementärfarben von Blau, also Roth, Orange bis Gelb zeigen, wie das Licht der untergehenden Sonne, was, aufser bei starker künstlicher Trübung (Spring, loc. cit.), nicht der Fall ist.

Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, zu bemerken, dafs die Farbe des Gletschereises, welches in den Grotten bald bläulich, bald grünlich erscheint, wohl auch auf eine Reflexion des einfallenden Lichtes an sehr kleinen Theilchen zurückgeführt werden kann[3]). Nähere Studien über den Zusammenhang der Eisfarbe mit den durch die geologischen Umstände gegebenen Möglichkeiten des Mitführens solcher Partikelchen und Untersuchung der etwaigen Polarisation des Lichtes würden darüber Aufschlufs geben können.

Im obigen ist die Doppeltheorie der Meeresfarben mit den Beobachtungen in qualitativ ausgezeichneter Uebereinstimmung befunden worden, und es erübrigt der Forschung, auch die quantitative Richtigkeit zu erweisen, indem man das Absorptionsgesetz und das oben erwähnte Rayleighsche Reflexionsgesetz in ihrer Superposition durch spectrophotometrische Untersuchung nachweist.

Nehmen wir nämlich an, dafs das ins Wasser eindringende Licht an der Oberfläche für eine bestimmte Wellenlänge λ die Intensität $J_{0\lambda}$ besitze, so wird bis zur Reflexion, die nach Passiren der Wasserschicht d erfolgen möge, die anfängliche Intensität auf $J_{1\lambda} = J_{0\lambda} \frac{1}{n_\lambda^d}$ gesunken sein, wenn beim Passiren der Schicht 1 der Bruchtheil $\frac{1}{n_\lambda}$ des Lichtes von der Wellenlänge λ durchkommt. Bei der Reflexion an den sehr kleinen Theilchen wird nun von jeder Lichtsorte der

[1]) Spring, Bull. Ac. roy. Belg. [3] 5, 55 u. folgd. (1883), führt in geistreicher Weise auch die Deltabildungen grofser Flüsse auf die Sedimentirung ihrer Suspensionen durch das Salz des Meerwassers zurück.

[2]) Vgl. z. B. Barus und Schneider, Ztschr. physik. Chem. 8, 278 (1891).

[3]) Sofern nicht etwa gelöste Bestandtheile die Absorption des Wassers erheblich verändern sollten, was nach Spring, Bull. Ac. roy. Belg. [3] 31, 246 (1896), für die gewöhnlich in den Meeren vorkommenden Salze nicht der Fall ist (s. Rdsch. 1896, XI, 576).

[4]) Soret, Archiv. d. Sciences d. Genève 35, 54; 37, 129 und 280; 39, 352 (1869 bis 1870).

[1]) Hagenbach, Archiv. d. Sciences d. Genève 37, 176 (1870).

[2]) Tyndall, Archiv. d. Sciences d. Genève 39, 346 (1870) und Nature, 20. Oct. 1870.

[3]) Natürlich ist auch hier das Vorhandensein einer Eigenfarbe möglich.

Antheil $\frac{k}{\lambda^4}$ reflectirt, wo k die Proportionalitätsconstante des Rayleighschen Gesetzes bedeutet, welche nicht von der Wellenlänge, sondern nur von Factoren abhängt, welche bei constanter Beobachtungsrichtung zum einfallenden Lichtstrahl unveränderlich sind. Die Reflexion liefert also die Lichtstärke $J_{2\lambda} = J_{1\lambda} \frac{k}{\lambda^4} = J_{0\lambda} \frac{k}{n_\lambda^d \cdot \lambda^4}$; schliefslich findet bis zum Beobachtungspunkt, welcher praktisch nahe unter die Wasseroberfläche zu verlegen wäre, eine weitere Absorption statt beim Passiren der Wasserschicht vom Punkte der Reflexion an bis zu dem Beobachtungsort, welche die Dicke d' haben möge und sich leicht aus dem Winkel zwischen Wasseroberfläche und Einfallsrichtung des Lichtstrahls und dem Winkel der Beobachtungsrichtung mit letzterer als Function von d ausdrücken läfst. Die nach der Reflexion vorhandene Lichtstärke $J_{2\lambda}$ wird also durch diese Absorption wiederum auf den Bruchtheil $\frac{1}{n_\lambda^{d'}}$ reducirt, so dafs schliefslich aus der Lichtstärke $J_{0\lambda}$ der Theil $J_{3\lambda} = J_{2\lambda} \frac{1}{n_\lambda^{d'}} = J_{0\lambda} \frac{k}{n_\lambda^{(d+d')} \cdot \lambda^4}$ zur Beobachtung gelangt.

Es wäre also einerseits für die verschiedenen Spectralgebiete das Verhältnifs der Intensitäten des vom Wasser entsandten (reflectirten) Lichtes zu dem einfallenden (das Wasser erleuchtenden) Sonnenlichte spectrophotometrisch zu ermitteln (und zwar mit der Vorsicht, dafs das reflectirte Licht nur einer bestimmten Richtung zu den einfallenden Sonnenstrahlen entnommen werde); andererseits ist mit Hülfe der Bestimmungen von Hüfner und Albrecht (loc. cit.) für die Absorptionscoëfficienten n_λ der Werth von $\frac{k}{n_\lambda^{d+d'} \cdot \lambda^4}$ zu berechnen, welcher jenes Intensitätsverhältnifs darstellen soll. Hierzu ist nur die Ermittelung von d (und d') nöthig, also der Wasserschicht, welche die Lichtstrahlen bis zur Reflexion passiren müssen, und dieser proportionale Gröfsen sind einfach die Durchsichtigkeiten; denn je durchsichtiger das Wasser, desto weiter der Weg des Lichts bis zur reflectirenden Partikel. Durch Fettfleckphotometrirung einer auf gemessene Tiefe bei Nacht versenkten Glühlampe liefse sich bequem ein für alle Wässer constant zu haltender Mafsstab der Durchsichtigkeit gewinnen.

Auf diesem Wege dürfte sich also ein exacter Beweis der Richtigkeit der Bunsen-Soretschen Meeresfarbentheorie — wie wir sie nach dem Entdecker der Absorption und der Reflexionserscheinungen nennen müssen — erbringen lassen.

Die interessanten Untersuchungen von W. Spring[1]) an Wasserschichten von 26 m und 52 m Dicke bestätigen aufs deutlichste die Absorption des Wassers, welche bewirkt, dafs durchfallendes, weifses Licht blau wird, und die entsprechenden Beobachtungen an Lösungen verschiedener in den Meeren vorkommender Salze beweisen, dafs diese Salze hierin nichts ändern, so dafs die für Süfswasser constatirte Absorption (allerdings nur im sichtbaren Theile des Spectrums!) auch für Meerwasser als gültig anzunehmen ist. Die Schlüsse hingegen, die Spring aus seinen Beobachtungen über die ungleichmäfsige Erwärmung der Wasserschichten in Beziehung zu deren Durchsichtigkeit ableitet, erscheinen mir nicht stichhaltig. Spring stellt nämlich fest, dafs Wasser von nicht homogener Temperatur eine Marke von bestimmter Form am Ende der Wasserschicht nicht zu erkennen gestattet, die durch gleichmäfsig temperirtes Wasser deutlich sichtbar ist. Diese Erscheinung ist jedoch nicht eine Folge verminderter Durchsichtigkeit, sondern rührt einfach von der Inhomogenität des Brechungsindex des zwischen Auge und Marke befindlichen, optischen Mediums (kaltes und warmes Wasser) her, die mit absoluter Nothwendigkeit diese Erscheinung herbeiführt. Die geradlinigen Lichtstrahlen, welche dem Auge das Bild der Marke liefern würden, bleiben eben in dem unhomogenen Medium nicht mehr geradlinig. Die von Spring angenommene Reflexion des Lichtes an Grenzflächen wärmeren und kälteren Wassers — übrigens eine Annahme, die schon früher von Hagenbach gelegentlich der Untersuchung der Farbe des Vierwaldstätter Sees ausgesprochen und von Soret als unwahrscheinlich bezeichnet wurde — ist zur Erklärung sicher ungeeignet, da erstens keine solche Grenzflächen, sondern nur continuirliche Uebergänge von wärmerem und kälterem Wasser angenommen werden können und zweitens die von Soret und Tyndall an natürlichen Wässern und beim Himmelslicht beobachteten Polarisationserscheinungen nur durch die Reflexion an sehr kleinen Theilchen erklärbar sind. Wollte man nämlich selbst die Annahme reflectirender Grenzflächen adoptiren, so müfste man zur Erklärung des wohldefinirten Polarisationsmaximums in der Ebene senkrecht zur Richtung der Lichtstrahlen noch die weitere, unwahrscheinliche Annahme machen, dafs diese Grenzflächen sämmtlich zum einfallenden Lichtstrahl gleichgerichtet und einander parallel seien, was namentlich bei natürlichen Gewässern absolut ausgeschlossen erscheinen mufs. Aus diesem Grunde konnte auch Spring eine solche Polarisationserscheinung in seinem Rohr nicht auffinden, wie er selbst hervorhebt. Die Farbe der Gewässer müfste ja dann auch je nach der Zahl und Lage solcher von Hagenbach und Spring angenommener, spiegelnder Grenzflächen sehr veränderlich sein, was allen Erfahrungen widerspricht.

Demnach mufs statt dessen die Annahme reflectirender, sehr kleiner Theilchen, die eine natürliche Trübung des Wassers darstellen, als in jeder Beziehung den Thatsachen entsprechend gelten gelassen werden, zumal dieselbe, wie oben dargethan, imstande ist, nicht nur das Blau der Meere, sondern auch die

[1]) Spring, Bull. Ac. Roy. Belg. [3] **12**, 814 (1886) und **31**, 94 (1896); vgl. Rdsch. 1887, II, 226 und 1896, XI, 273.

anderen beobachteten Färbungen völlig ungezwungen zu erklären, wenn man die Absorption mit hinzuzieht.

Ganz unmöglich erscheinen die Ableitungen von Spring, betreffend andere Farben als die blaue. Hier soll das die Trübung des Wassers durchdringende Licht, durch die Reflexion seiner kurzwelligen Strahlen beraubt, gelb werden (ähnlich wie das Licht der untergehenden Sonne infolge des Passirens der trüben Atmosphäre gelb wird). Spring bedenkt jedoch nicht, dafs man nicht Licht beobachtet, welches die Trübung passirt hat, sondern gerade im Gegentheil das von der Trübung reflectirte, also an blauen Strahlen reichere.

Die von Spring gemachte Annahme nämlich, dafs das durch Reflexion an trübenden Theilchen zum Beobachter zurückgesandte (an blau reichere) Licht nochmals Trübung passiren und dadurch wieder an blau geschwächt (oder, wie Spring sich ausdrückt, bräunlichgelb) wird, sieht zwar auf den ersten Blick nicht unwahrscheinlich aus. Eine präcisere Ueberlegung ergiebt jedoch, dafs man den Weg des Lichtes im Wasser bis zu dem reflectirenden Theilchen, ebenso wie den Rückweg vom reflectirenden Theilchen aus dem Wasser hinaus als trübungsfrei ansehen mufs, falls dieser Rückweg nicht erheblich länger als der Hinweg ist. In Wirklichkeit wird er sogar umgekehrt meist kürzer sein. Man sieht übrigens leicht ein, dafs das etwa aus tieferen Schichten der Trübung zurückkommende, durch Reflexion allein (also abgesehen von Absorption) blauere Licht, niemals durch das Passiren der trübenden Schicht so viel an Blau einbüfsen kann, dafs es weniger davon enthielte, als das einfallende Licht, also dafs es rothgelb (nach Spring) würde. Das durch Reflexion an der Trübung entstehende Blau und das durch Passiren der Trübung resultirende Roth-Gelb kann überhaupt niemals Grün durch Superposition ergeben, wie Spring ausführt. Falls von der Trübung Reflexion und Passiren genau gleich wirkten, könnte höchstens durch Superposition Weifs entstehen; da aber selbstverständlich für einen aufserhalb des Wassers befindlichen Beobachter das „Reflexionslicht“ vor dem „Passirungslicht“ bevorzugt ist, so mufs auch stets in dem aus dem Wasser zum Auge gelangenden Licht das Blau in höherem Mafse vorhanden sein, als im weifsen, einfallenden Lichte.

Die Ergebnisse der interessanten Vergleiche, die Spring mittels des Fettfleckphotometers zwischen den Intensitäten des vom blauen See in Kanderthal, vom grünen Vierwaldstätter und vom gelbgrünen Brienzer See reflectirten Lichtes erhalten hat, stellen übrigens nur das auch nach unseren obigen Darlegungen zu erwartende dar, zumal es sich natürlich nur auf die optische, wesentlich im Gelb liegende Helligkeit des Lichtes bezieht. Jede Wasserfarbentheorie mufs dies ergeben, so dafs es nicht als speciell entscheidend für die Springschen Ansichten aufzufassen ist.

Insofern kann man aber wohl Spring beipflichten, als wahrscheinlich der Hauptgrund der Meeresfarben in der Absorption des Wassers zu suchen ist, während sich die Reflexion nur verstärkend zugesellt.

Man sieht, dafs unser interessantes Problem, für dessen Schwierigkeit schon die Fülle von Literatur darüber Zeugnifs ablegt, in qualitativer Hinsicht durch die Entdeckung der selectiven Absorption des Wassers von Bunsen und die von Soret auf das Wasser übertragene Tyndallsche Theorie des blauen Himmelslichtes als völlig befriedigend gelöst zu betrachten ist, indem sogar die aufser dem Blau auftretenden Meeresfarben sich daraus ergeben.

Dafs aber in quantitativer Hinsicht noch einige interessante Untersuchungen erforderlich sind, um die völlige Lösung dieses uralten Räthsels der Natur zu erreichen, darauf hinzuweisen soll der Zweck dieser Zeilen sein.

Befruchtung und Vererbung.

Von Geh.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Waldeyer** (Berlin).

(Fortsetzung.)

Nach Kenntnifsnahme der Vermehrung der Lebewesen auf dem agamen Wege ist es leicht, wenigstens von den elementaren Vorgängen bei der von einer Befruchtung begleiteten Vermehrung ein Verständnifs zu gewinnen.

Wir können gleich von vorn herein sagen, dafs zwei Zellen zu einer Befruchtung nöthig sind; die beiden Zellen müssen mit einander verschmelzen; aus dieser Verschmelzung geht eine einzige befruchtete Zelle hervor, die dann entweder selbst ein neues Individuum bildet, wie z. B. bei den Protozoen, oder, wie bei den höheren Pflanzen und höheren Thieren bis zum Menschen hinauf, ein solches aus sich hervorgehen läfst, indem sie sich weiterhin in rascher Folge agamisch, durch successive Theilung, vermehrt, so lange, bis ein fertiges Geschöpf daraus hervorgegangen ist, derselben Art, wie die, von der die beiden in der Befruchtung verschmolzenen Zellen — wir nennen sie „Geschlechtszellen“ — stammen.

Wie wir aus dem eben gesagten ersehen, müssen wir wieder, obwohl der Befruchtungsvorgang im wesentlichen derselbe bleibt, zweckmäfsig zwischen den Protozoen und den Metazoen unterscheiden. Die einfacheren Vorgänge finden wir naturgemäfs bei den Protozoen; aber es ist auch sehr wichtig für die Auffassung des Wesens der Befruchtung, ein wenig eingehender bei den Processen, wie sie sich bei den Protozoen abspielen, zu verweilen. Ich schicke noch vorauf, dafs wir die beiden Geschlechtszellen bei den höheren Thieren und Pflanzen, da sie verschiedenen Charakter zeigen, von einander unterscheiden und sie mit verschiedenen Namen belegen; wir nennen die eine die „männliche Geschlechtszelle“ oder „Spermie“, die andere die „weibliche Geschlechtszelle“, die „Eizelle“ oder kurz das „Ei“ (Ovum).

Da sämmtliche Protophyten und Protozoen selbst nur einzelne zu besonderen Individuen gewordene Zellen sind, so kann man selbstverständlich hier nicht von besonderen Geschlechtszellen, von Spermien und Eizellen, sprechen. Es ist nun hochinteressant zu

sehen, wie auch hier die Natur einen Befruchtungsvorgang schafft.

Der einfachste Weg ist der seit langer Zeit gekannte Vorgang der Verschmelzung zweier Individuen derselben Art zu einem. Wenn wir uns daran erinnern, dafs jedes dieser beiden Individuen nur den Formenwerth einer einzigen Zelle hat, und dafs sich ein solches Individuum von dem anderen nicht unterscheidet, so müssen wir folgerichtig schliefsen, sobald wir eine derartige Verschmelzung als einen Befruchtungsact ansehen wollen — und wir müssen dies sonder Zweifel thun —: dafs das Wesen der Befruchtung in der Verschmelzung zweier homologer, d. h. gleichartiger Zellen bestehe. Ich will dies hier alsbald constatiren, denn wir werden sehen, dafs dieser Schlufs auch aus den Befruchtungsvorgängen bei den höheren Geschöpfen sich ergiebt.

Man hat lange gezweifelt, ob man die einfache Verschmelzung zweier Protozoen oder Protophyten — wir nennen diesen Vorgang „Conjugation“ — als einen Befruchtungsact ansehen solle; aber man kann die Berechtigung dazu nicht verkennen, wenn man einen Vergleich mit den unzweifelhaft als solchen anerkannten Befruchtungsvorgängen zieht, und wenn man sieht, wie meist auf eine solche Conjugation rasch eine Theilung des conjugirten Organismus in eine Anzahl kleiner, junger Organismen derselben Art, die dann bald zur definitiven Gröfse heranwachsen, erfolgt. Hierdurch wird ja dann auch die Verminderung der Zahl der Geschöpfe der betreffenden Art, welche entstehen mufste, wenn sich zwei Individuen zu einem einzigen conjugiren, alsbald wieder aufgehoben und zu einer Vermehrung umgestaltet.

Weit interessanter aber ist der früher von Th. W. Engelmann, neuerdings von R. Hertwig und Maupas studirte Befruchtungsact bei anderen Protozoenarten, insbesondere bei den Infusorien, und ich komme hiermit auf die Einschränkung zurück, welche ich bei der Erwähnung, dafs die agame Fortpflanzung bei den Einzelligen ausschliefslich vorkomme, gemacht habe.

Wir sehen hier — nur das wesentliche soll hervorgehoben sein — zwei Infusorien derselben Art sich einander nähern, wobei die Kerne der beiden Individuen in eine für jede Art bestimmte Anzahl von Stücken zerfallen, die sich wie die vorhin geschilderten Chromosomen verhalten. Dann legen sich diese Individuen an einander, und es bildet sich zwischen ihnen eine Protoplasmabrücke aus. Durch diese Brücke hindurch tauschen sie einen Theil ihrer Chromosomen aus, während ein anderer Theil ihrer Kernmasse zu grunde geht. Ist das geschehen, so entfernen sie sich wieder von einander, und bald beginnt nun jedes dieser beiden Individuen sich zu theilen. Nun wolle man wohl folgendes merken: Viele male vielleicht theilt sich ein Infusorium A ohne Spur eines voraufgegangenen Befruchtungsvorganges; es resultiren dann aus A, sagen wir, die zwei Individuen A_1 und A_1, von denen jedes die Hälfte von A ist, aber wieder zur Gröfse von A heranwächst; dann theilt sich jedes A_1 wieder in A_2 und A_2, jedes A_2 dann wieder in A_3 und A_3 und so fort, bis endlich — sagen wir beliebig — ein A_{15} mit einem B_{20} oder auch mit einem der Descendenten von A, etwa einem A_{12}, den Befruchtungsact eingeht, während andere A-Descendenten sich noch ohne Befruchtung weiter theilen. Jedenfalls ersehen wir daraus, und das ist es, was ich zu merken bitte, dafs schon bei den einzelligen Geschöpfen — bei den Protozoen sicherlich, bei den Schizomyceten ist es noch nicht beobachtet worden — obwohl diese Einzelligen sich auf dem Wege der agamischen Theilung vermehren können und in der That vorzugsweise auf diesem Wege sich vermehren, dennoch von Zeit zu Zeit eine Befruchtungstheilung sich dazwischen schiebt und wahrscheinlich auch dazwischen schieben mufs, damit die Art erhalten bleibe. Wir kommen hierauf zurück.

Ich füge noch an, dafs wir bei den niedersten Algen, den Zygnemaceen, einer Abtheilung der Conjugaten, Fälle finden, wo die beiden conjugirenden Zellen sich völlig gleich verhalten, indem sie sich beide einander entgegen bewegen und in der Mitte des Weges, den sie zurückzulegen haben, in dem sogenannten Copulationskanale, sich vereinigen (Monjoetia), während bei anderen (Spirogyra) die eine Zelle ruhig in ihrer Cellulosehülle bleibt, in der eine Oeffnung (Copulationskanal) sich gebildet hat, während die andere Zelle sich durch den Copulationskanal zu ihr hinbewegt. Hier haben wir offenbar die ersten Spuren einer Differenzirung in weibliche und männliche Zellen vor uns.

Indem wir uns zu den Befruchtungsvorgängen bei den höheren Pflanzen und höheren Thieren, den Matophyten und Metazoen, wenden, sind zuerst deren Geschlechtszellen, die Spermien und Eizellen, in Betracht zu ziehen.

Sahen wir bei den Protophyten und Protozoen die beiden zur Conjugation sich vereinigenden Individuen einander völlig gleich, so stellt sich als erster bemerkenswerther Punkt bei den Metazoen und Metaphyten heraus, dafs die beiden Geschlechtszellen, die man doch den beiden copulirenden Protozoenindividuen vergleichen mufs, verschieden in ihrem äufseren Aussehen und in ihrem Behaben bei der Befruchtung sind; das ist so bei den Pflanzen wie bei den Thieren. Und nicht nur dies: auch die Hervorbringung der beiderlei Geschlechtszellen vertheilt sich, insbesondere bei den Thieren, auf verschiedene Individuen, so dafs die einen — wir nennen sie die männlichen Individuen — nur Spermien, die anderen — die weiblichen Individuen — nur Eizellen hervorbringen. Ich wähle ein paar Beispiele aus dem Pflanzenreiche und erinnere an den Hanf, den Hopfen und die Dattelpalme, wo es männliche und weibliche Pflanzen giebt, die allerdings für den Ungeübten kaum unterscheidbar sind, immerhin aber auch in ihrem Aeufseren gewisse Differenzen zeigen. Meistens erzeugt aber dasselbe Pflanzenindividuum, also derselbe Baum oder Strauch,

sowohl Spermien, die wir hier Pollenzellen nennen, als auch Eizellen. Hier waltet indessen wieder eine Verschiedenheit ob. Bei den einen Pflanzen — als treffliches Beispiel kann der allbekannte Wallnufsbaum dienen — sitzen die Organe, welche die Spermien liefern, zwar auf demselben Baume, wie die die Eizellen erzeugenden Organe, aber sie sind von einander getrennt; bei den anderen — nehmen Sie z. B. die Aepfel- und Birnenbäume, oder unsere Mohnpflanze — sitzen beiderlei Organe in derselben Blüthe dicht beisammen: die Spermien erzeugenden, männlichen Organe als die sogenannten Staubfäden, die weiblichen als der Fruchtsack mit seiner Narbe. Wir finden alle möglichen Formen von der Vereinigung beider Geschlechter in einem Individuum bis zur Vertheilung derselben auf zwei Individuen. Es sei übrigens nicht versäumt hervorzuheben, dafs man von Geschlechtern erst sprechen kann, wenn verschieden gebaute Geschlechtszellen auftreten; wir werden indessen bald sehen, dafs im Grunde, ebenso wenig wie bei den Protozoen und Protophyten, eine wesentliche Verschiedenheit bei den copulirenden Individuen zu bemerken ist, eine solche bei den Geschlechtszellen der Metaphyten und Metazoen besteht; wenigstens werden wir sehen, dafs bei ihrem ersten Entstehen die Spermien den Eizellen bei allen Geschöpfen vollständig gleich sind, und dafs die Differenz erst später erworben wird. Warum? das werden wir weiterhin zu beantworten versuchen.

Bei den Thieren findet sich dieselbe Stufenleiter der Geschlechtsdifferenzirung, wie bei den Pflanzen. So haben wir auf der untersten Stufe Geschöpfe, welche beiderlei Geschlechtszellen erzeugen; wir nennen sie „hermaphroditische Thiere"; dahin gehören z. B. die Bandwürmer und ein grofser Theil der Schalthiere, ich nenne hier nur die Auster, wo der Fall so liegt, dafs dasselbe Organ jedes einzelnen Thieres zu einer bestimmten Jahreszeit Spermien, zu einer anderen Zeit Eizellen hervorbringt. Bei den Bandwürmern sind die die Spermien bildenden Organe zwar von den die Eizellen erzeugenden getrennt; beiderlei Organe sitzen aber dicht neben einander in demselben Individuum. Bis zu den Fischen hinauf — hierher gehört z. B. der Sägebarsch (Serranus) — kommen noch hermaphroditische Formen vor; bei den höheren Thieren, u. a. bei der Kröte, nur noch in rudimentären Formen oder nur in Mifsbildungen. Ich erwähne beiläufig, dafs bei unserem Hausschweine eine Mifsbildung gar nicht so selten ist, die darin besteht, dafs ein und dasselbe Individuum an einer Seite eines Körpers ein Organ besitzt, welches Spermien liefert, während das entsprechende Organ der anderen Seite Eizellen hervorbringt.

Während nun bei den Pflanzen aber der Umstand, dafs sie ausschliefslich Spermien oder ausschliefslich Eizellen erzeugen (Hanf, Dattelpalme), wenig Einflufs auf die äufsere Formgestaltung der betreffenden Exemplare ausübt, wird dieser Einflufs bei den Thieren auffälliger und tritt im allgemeinen um so stärker hervor, je höher in der Reihe die betreffende Thierart steht. Wir sehen also auch in diesen rein äufserlichen Dingen eine stetig fortschreitende Differenzirung.

Was die Form der Spermien betrifft, so können im allgemeinen zweierlei Gestaltungen unterschieden werden: eine, welche der ursprünglichen Zellenform fast gleich bleibt, und die andere, bei Thieren weit verbreitete, welche sich durch den Besitz einer langen fadenförmigen Geissel, die lediglich zu Bewegungszwecken dient, auszeichnet.

Die Zellenform ist die weitaus häufigere bei den Pflanzen; in Fig. 1 (*Sp.*) ist sie nach einer Ab-

Fig. 1.

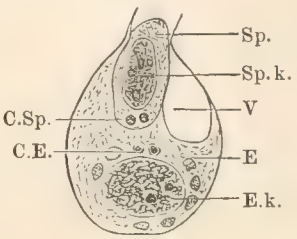
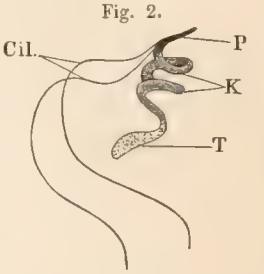


Fig. 2.

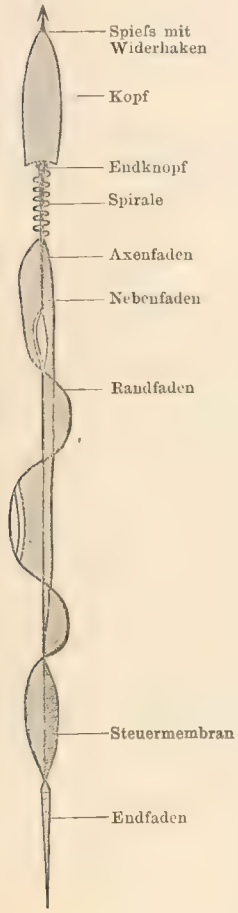


bildung in Strasburgers Lehrbuche wiedergegeben; aber auch die Fadenform mit mehreren Geisseln (Fig. 2 nach Strasburger) fehlt nicht. Fig. 1 zeigt das Ei einer phanerogamen Pflanze, in demselben (*E*) den Eikern (*E.k.*); von oben her ist eben das vordere Ende des sogen. Pollenschlauches eingedrungen; derselbe enthält die Spermie in Zellengestalt (*Sp.*) mit ihrem Kerne (*Sp.k.*). *C.E.* und *C.Sp.* sollen die doppelten Centrosomen darstellen, welche Guignard bei der Befruchtung von Liliaceen beobachtet haben will; dieselben sind jedoch noch zweifelhaft. *V* ist eine sogenannte Vacuole. Fig. 2 zeigt eine fadenförmige Spermie von Chara fragilis. *P* ist der Perforationsapparat mit zwei daransitzenden Bewegungsgeifseln (*Cil.*), *K* ist der Kopftheil, welcher aus dem Kerne der Samenbildungszelle hervorgeht, *T* ein protoplasmatischer Anhang. Die thierischen Spermien zeigen nicht selten eine äufserst verwickelte Form. Ich habe hier in einer im wesentlichen nach Böhm und Davidoff wiedergegebenen, mit einigen Abänderungen versehenen Figur 3 in schematischer Weise alle diejenigen Theile zusammengestellt, welche man schon an den Spermien entdeckt hat; nicht als ob die Spermien jeder Thierart alles dieses zeigten — viele Formen sind weit einfacher gebaut —; indessen giebt es unter den Amphibien Thiere, bei deren Spermien alles dieses zu sehen ist. Die Bedeutung der einzelnen Theile kennen wir noch nicht genau. Ich bin überzeugt, dafs wir bei fortgesetztem Studium — namentlich der Entwickelungsweise der Spermien — noch manches weitere Detail kennen lernen werden. Zur Erklärung der Fig. 3 bemerke ich folgendes:

Wir sehen vorn den Perforationsapparat als einen Spiefs mit Widerhaken, darauf folgt der Kopf als stärkster Theil der Spermie, an diesem ist der Endknopf befestigt, welcher sich in den langen Axenfaden fortsetzt, der mit dem Endfaden auf-

hört. Um den Axenfaden legt sich hinter dem Endknopfe eine eng gewundene Spirale; dann zeigt sich eine mehrfach gewundene Membran wie eine Flosse, die bis zum Anfange des Endfadens reicht. Der eine Rand dieser Flosse trägt einen feinen Faden, den Randfaden; der andere desgleichen, und man bezeichnet diesen als Nebenfaden. Der Axenfaden wie der Randfaden bestehen aus mehreren feinen Fibrillen, welche (schematisch) an je einer Stelle der Fig. 3 durch Auftheilung in drei Fäden angedeutet sind. Ein Theil der Flosse unmittelbar am Endfaden wird wohl als „Steuermembran" bezeichnet. — Ich wiederhole ausdrücklich, dafs diese Figur eine schematische ist. Am meisten ähneln derselben die Spermien der Amphibien.

Fig. 3.



Ehe wir auf die Deutung dieser Theile eingehen, müssen wir die Hauptzüge der Entwickelung der Spermien beleuchten. Da hat sich nun herausgestellt, dafs der Kopf im wesentlichen aus der chromatischen Substanz des Kernes entsteht, der Geifselfaden und sein Verbindungsstück mit dem Kopfe aus dem Centrosoma und der zugehörigen Sphäre, wie neuerdings Hermann, L. Auerbach, Meves und v. Lenhossek gezeigt haben. Wie v. Bardeleben fand, ohne jedoch zunächst den Vorgang völlig richtig zu deuten, und wie es neuerdings Meves und v. Lenhossek in allen Phasen verfolgt haben, legt sich das Mittelstück mit dem Geifselfaden anfangs ganz getrennt vom Kopfe an; es wandert dann — wenigstens ist es so nach v. Lenhossek bei der Ratte — wie es scheint, activ zum Kopfe hin und verbindet sich mit demselben — auf welche Weise, ob durch eine Art Kittsubstanz? — bleibt noch festzustellen.

Der Perforationsapparat, wie ich ihn nannte, entsteht nach Hermann wesentlich aus der Kernmembran (bei Selachiern) und aus einer Partie der achromatischen Kernsubstanz, dem sogenannten achromatischen Spitzenstücke oder Innenkörper von Ballowitz; die Kernmembran bildet den von Ballowitz sogenannten „Mantel" des Spiefses. Abweichend hiervon lassen Benda, Meves u. A. diesen Apparat aus dem „Nebenkern", d. i. der Sphärensubstanz (Archiplasma, Benda) hervorgehen. Was nun aber das wichtigste ist und besonders hervorgehoben werden mufs, ist die Thatsache, dafs jede Spermie sich durch Umwandlung einer Zelle, die wir nach v. la Valette St. George als „Spermatide" bezeichnen, herstellt. Wir sehen, dafs bei dieser Umwandlung insbesondere der Kern unter Schwund des Kernkörpers, dessen chromatische Substanz jedoch im Kopfe der Spermie erhalten bleibt, conservirt wird, während vom Zellenleibe sich nur wenig, und zwar um das Mittelstück herum und (nach Meves beim Salamander) auch am Geifselfaden entlang, erhält, dafs endlich das Centrosoma und ein von ihm auswachsender Faden, eben der Geifselfaden, bestehen bleibt. Verfolgen wir den Procefs der Spermienbildung noch weiter rückwärts, so erkennen wir, dafs die Spermatiden durch Theilung aus anderen Zellen, die wir „Spermatocyten" nennen, hervorgehen, diese endlich wiederum durch Theilung aus Zellen, die v. la Valette als Spermatogonien bezeichnet hat. Wir kommen auf diese alsbald, bei Betrachtung der Eizellenbildung, zurück.

Also sind die Spermien das Product einer dreifachen Zellengeneration und einer Metamorphose der Enkelzellen, d. i. der Spermatiden, die augenscheinlich darauf hinausläuft, unter sorgfältiger Wahrung der chromatischen Substanz, das Gebilde vom Zellprotoplasma möglichst zu befreien und das auf diese Weise leicht beweglich gewordene Stück noch mit einem recht wirksamen Perforations- und Bewegungsapparate auszustatten.

Wenden wir uns zur Fig. 3, so läfst der Spiefs oder das bei vielen Arten seine Stellung einnehmende, messerförmige Gebilde wohl keine andere Deutung zu, als dafs diese Stücke zum Eindringen in das Ei, insbesondere zum Durchbohren oder zum Durchschneiden der Eihülle bestimmt sind; dafs dabei die Widerhaken eine unter Umständen wichtige Rolle spielen können, liegt auf der Hand. Ich habe vorhin für alle diese Stücke den Namen „Perforationsapparat" in Vorschlag gebracht.

Der oder die Geifselfäden mit ihrer Membran und dem Steuerapparate dienen gleichfalls mechanischen Zwecken, und zwar der Bewegung des ganzen Gebildes. Es fragt sich nur, in welchem Theile wir den activen Bewegungsapparat zu suchen haben?

Ballowitz legt auf den Faden als den sich activ bewegenden Theil das gröfste Gewicht, indem er daran erinnert, dafs wir überall da, wo wir active Bewegungsorgane im Körper haben, z. B. bei den Muskeln, fibrilläre Bildungen finden. Andere wollen in dem protoplasmatischen Antheile des Mittelstückes das activ sich Bewegende sehen; hierdurch werde der Geifselfaden mit allen seinen Anhangsgebilden in Bewegung gesetzt; Niessing und Benda vermuthen neuerdings in der Spirale das bewegende Agens. — Wir sind zur Zeit noch aufser Stande, im einzelnen zu bestimmen, welcher Specialfunction dieser oder jener Theil des ganzen, wunderbaren Apparates dient; aber so viel ist wohl sicher, dafs die genannten Theile, der Perforations- und der Geifselapparat, rein mechanische Zwecke erfüllen. Die wichtige Rolle der Befruchtung fällt dem Kopfe der Spermie, vielleicht auch noch dem Mittelstücke, wenigstens dem diesen

anhaftenden Protoplasma zu; doch darüber können wir erst später handeln.

Von Interesse ist es, zu constatiren, dafs der Bewegungsapparat der Spermien sich aus demjenigen Abschnitte der Bildungszelle, der Spermatide, entwickelt, den wir auch bei einer gewöhnlichen Zelltheilung als einen mechanischen Apparat erkannt haben, aus dem Sphärenapparate. — Auch dürfte die weitere Bemerkung interessiren, dafs die Spermien ihre Bewegungsfähigkeit sehr lange bewahren, bei den Bienen sogar einige Jahre!

Genau in entgegengesetzter Richtung spielt sich die Entwickelung der Eizelle ab. Verfolgen wir die Oogenese von ihrem ersten erkennbaren Anfange an, so ergiebt sich die schon vorhin angedeutete, äufserst wichtige Thatsache, dafs die Zellen, welche bestimmt sind, Eizellen zu werden, die Oogonien, nicht von denjenigen zu unterscheiden sind, aus denen in letzter Instanz die Spermien hervorgehen, also von den Spermatogonien. Wenigstens vermögen wir dies nicht mit unseren gegenwärtigen Hülfsmitteln. Zweitens können wir feststellen, dafs bei der Entwickelung irgend eines höheren Thieres oder einer höheren Pflanze — die niederen kommen ja, da sie selbst nichts anderes sind als einfache Zellen, hier gar nicht in Betracht — die von einander noch nicht unterscheidbaren Bildungszellen der Spermien und der Eier schon sehr früh auftreten; bei einem Hühnchen z. B. kann man sie schon am 5. Tage nach Beginn der Bebrütung sicher erkennen, bei anderen, niederen Metazoen noch früher.

Aber — ich hebe das nochmals hervor — wir vermögen dann noch nicht zu sagen, ob die betreffenden Zellen Spermatogonien oder Oogonien sind. Damit will ich nicht behaupten, dafs nicht schon doch von Anfang an Unterschiede beständen; sie können ja den Mitteln der Forschung, über welche wir heutigen Tages verfügen, noch verborgen bleiben; jedenfalls hat nach unserem heutigen Wissen jedes Geschöpf einen primären, indifferenten Zustand, der aber alsbald entweder nach beiden Geschlechtscharakteren (Hermaphroditen, Zwitter), oder nach einem Geschlechtscharakter hin sich entscheidet. Wir kennen heute wissenschaftlich noch nichts über die Ursachen, welche den Geschlechtscharakter bedingen. Genug, wir müssen nach dem zeitigen Stande unseres Wissens sagen, dafs den Spermien, wie den Eizellen, dieselbe Urzellenform zugrunde liegt, die man wohl am besten als „Urgeschlechtszelle“ bezeichnet; diese Zellen sind es eben, welche man beim Hühnchen vom 5. Tage ab schon erkennen kann.

Wie eine Urgeschlechtszelle sich zu einer Spermie entwickelt, haben wir vorhin gesehen; soll eine Eizelle daraus werden, so sehen wir zwar auch ähnliche Theilungen eintreten, wie bei der Spermienentwickelung: aus den Ovogonien werden die Ovocyten (Boveri); aber in der Ovocytenperiode tritt eine lange Ruhepause in den Theilungen ein, während welcher der betreffende Ovocyt Zeit hat, heranzuwachsen und eine, den Spermien gegenüber beträchtliche Gröfse zu erreichen.

Die Eizellen der Pflanzen erreichen keine so erhebliche Gröfse, wie die vieler Thiere; sie gleichen jugendlichen Zellen überhaupt. Sind die beiderlei Geschlechtszellen einander gleich, so nennt man sie bei den Pflanzen „Gameten“; sind sie ungleich, so werden sie, wie bei den Thieren, mit den Namen „Spermien“ und Eier (Eizellen) bezeichnet. Die Eizellen enthalten die Anlagen der Chromatophoren (des Chlorophylls), diese fehlen den männlichen Gameten (bezw. Spermien).

Bei den Thieren giebt es aufserordentlich grofse Unterschiede in der Gröfse der Eizellen, die im wesentlichen davon abhängig sind, ob das Thier seine Eizellen — wir sprechen aber dann nicht mehr von Eizellen, sondern nennen diese Producte „Eier“ — ablegt, oder nicht. Legt das Thier seine Eier ab, so bedürfen sie, wie leicht begreiflich, besonderer Schutzvorrichtungen gegen die Einwirkungen des Wassers, der Luft und der Temperatur, ferner aber müssen sie so viel Nahrungsmaterial — wir nennen dieses „Dotter“ — in sich aufnehmen, als das junge, in dem Eie sich entwickelnde Thierchen zu seiner Ausbildung bedarf. Mit der Aufnahme so vielen Nahrungsmaterials und der Ausbildung von mancherlei Schutzhüllen verliert dann die Eizelle, wenigstens äufserlich, ihren Charakter als „Zelle“ und wird zu einem zuweilen sehr complicirten Organismus, zu dem, was wir eben ein „Ei“ nennen. Doch ist — und das mag wiederum besonders hervorgehoben sein — selbst in den gröfsten Eiern, denen der Vögel z. B., die ursprüngliche Eizelle immer noch zu erkennen, und diese ist auch nicht gröfser, als die Eizelle derjenigen Thiere, welche ihre Eier nicht ablegen, sondern in ihrem Körper entwickeln und dann lebendige Junge gebären. Die Eizellen der Säugethiere erreichen, wenn sie vollständig ausgebildet sind, etwa die Gröfse eines feinen Sandkörnchens; die Spermien aber sind meist tausendfach kleiner und überhaupt gar nicht mit freiem Auge wahrzunehmen. Auch die sogenannten Eier, d. h. die zur Ablage kommenden Bildungen, zeigen auffallende Gröfsen- und Formdifferenzen; ich erinnere nur an die kleinen Eier mancher Fische, wie wir sie im Häringsrogen Alle kennen, dann an die grofsen Eier der Forellen und Lachse, die die Dimensionen kleiner Erbsen erreichen, an die Froscheier, die bei diesen Thieren durch eine Gallertmasse zu dem sogenannten „Laich“ vereinigt werden, und die etwa zwischen den Härings- und Lachseiern in der Mitte stehen, endlich an die Eier der Haifische, Reptilien (z. B. Schlangen) und Vögel, wo wir im Straussenei und in den Eiern der ausgestorbenen, madagaskarischen Riesenvögel Exemplare von sehr erheblichen Dimensionen vor uns sehen, die bei den erwähnten Riesenvögeln bis zu Menschenkopf-Gröfse zeigen.

Betrachten wir die von der grofsen, gelben Dottermasse und dem Eiweifs isolirte Eizelle eines solchen Vogeleies allein, so sehen wir an ihr alle Bestandtheile einer Zelle: Protoplasma, Kern und Kernkörperchen. Dasselbe finden wir bei allen anderen

Eiern, und, je weniger Nahrungsdotter sie aufgenommen haben, natürlich um so deutlicher. So bei den Eizellen der Pflanzen, so bei denen vieler niederer Thiere, bei denen der Säugethiere und des Menschen. Eine Hülle, die „Zona", die wir ihres hellen Aussehens halber Zona pellucida nennen, bildet sich aber auch hier aus: Man sieht zu äufserst die dicke, fein streifige Zona pellucida, dann folgt ein heller Raum, den man als einen Spaltraum, perivitellinen Spaltraum auffafst, und welcher wahrscheinlich eine geringe Menge Flüssigkeit enthält. Darauf hin folgt eine breitere, hellere Zone mit wenig Dotterkugeln (Protoplasmazone), dann eine Zone mit viel Dotterkugeln (Deutoplasmazone). In dieser liegt das helle, runde Keimbläschen und darin ein unregelmäfsig begrenzter Fleck, der Keimfleck.

Wir sehen also, dafs die Eier sämmtlicher Pflanzen und Thiere von Zellen abstammen und ebenso, wie die Spermien, nichts weiter als nach bestimmter Richtung hin ausgebildete Zellen sind, in denen wir die wesentlichen Bestandtheile irgend einer Zelle, wenn auch modificirt, wiederfinden. In der Eizelle sind sie deutlicher zu erkennen, als in der Spermie, bei der, wie wir sahen, auch in vielen Fällen die Zellenform ganz verloren geht. Man kann, wenn wir das mitgetheilte nochmals kurz zusammenfassen, den Unterschied in der Entwickelungsbahn der Spermie und der Eizelle kurz so fassen, dafs man sagt, die Bildungszelle der Spermie, die Spermatide, entledige sich möglichst ihres Protoplasmas, um sich, unter Conservirung der chromatischen Kernsubstanz, zu einem kleinen, beweglichen Körperchen umzugestalten, während die Vorstufe der Eizelle, gleichfalls unter Conservirung der chromatischen Kernsubstanz, möglichst viel Protoplasma und dazu noch Dottermasse, als Ernährungsmaterial, ansammle und so zu einem grofsen, schwer beweglichen Gebilde werde.

Diese Umbildungen sind sofort verständlich, wenn wir uns daran erinnern, dafs das Ei bestimmt ist, das neue, junge Geschöpf substantiell aus sich heraus zu bilden und eine Zeit lang zu ernähren; es mufs also möglichst viel Bildungsmaterial und auch Ernährungsmaterial sammeln und aufspeichern. Die Spermie hat sich mit der Eizelle zu verbinden; zu dem Zwecke mufs sie die schwer bewegliche Eizelle aufsuchen und in dieselbe eindringen; sie mufs also ein leicht beweglicher, mit Bohr- oder Schneidevorrichtungen versehener Apparat sein, als welchen wir sie ja kennen gelernt haben.

Die Verbindung nun der Spermie mit dem Ei stellt den Befruchtungsvorgang bei den höheren Pflanzen und Thieren dar. Da wir gesehen haben, dafs sowohl die Spermien wie die Eier nichts anderes sind, als für besondere Zwecke abgeänderte Zellen, so schliefst sich dieser Vorgang unmittelbar an das an, was wir bei den Protozoen als Befruchtungsvorgang kennen gelernt haben, d. h. er stellt eine Verschmelzung zweier Zellen dar.

Dafs bei den Metazoen die Spermien mit den Eiern zusammenkommen und in die letzteren eindringen müssen, um die Befruchtung zu erzielen, ist schon lange bekannt; schon vor fast 60 Jahren stellte Martin Barry dieses fundamentale Factum bei Säugethieren fest. Ich mufs wegen Mangel an Zeit hier darauf verzichten, die so interessante Geschichte der allmäligen Entwickelung unserer Kenntnisse von dem Befruchtungsvorgange zu erzählen, und trete gleich in die Schilderung der Ergebnisse der neueren Forschung auf diesem Gebiete ein.

(Fortsetzung folgt.)

E. C. Pickering: Die grosse Capwolke. (Harvard-Sternwarte, Circ. 19.)

Eines der bedeutsamsten Ergebnisse der spectroskopischen Arbeiten, die auf der Harvard-Sternwarte als „Henry Draper-Memorial" ausgeführt werden, ist die Thatsache, dafs die bisher entdeckten Sterne des V. Typus sich in einer schmalen Zone beiderseits von der Mittellinie der Milchstrafse befinden. Nur einer dieser Sterne steht von dieser Linie mehr als 9° ab (und zwar 17,2°). Die zwei Capwolken haben äufserlich grofse Aehnlichkeit mit der Milchstrafse, von deren Mitte sie 33° bezw. 45° entfernt sind. Eine kürzlich mit dem Bruce-Teleskop gemachte Aufnahme der Spectra der Sterne in der grofsen Wolke hat nun zur Auffindung von sechs neuen Sternen des V. Typus geführt. Somit besteht auch in Hinsicht auf die physische Beschaffenheit dieser grossen Anhäufung von Sternen, Sterngruppen und Nebeln eine enge Verwandtschaft mit der Milchstrafse. Mehrere andere interessante Objecte sind auf der Aufnahme noch enthalten: 7 Sterne vom I. Typus mit hellen Wasserstofflinien, sowie 6 Nebelspectra, die aus hellen Linien zusammengesetzt sind. Die Kraft des Fernrohres geht aus dem Umstande hervor, dafs von den eben erwähnten 13 Sternen nur einer sich in einem Sternkataloge findet.

Aus Pickerings Mittheilungen könnte man eine wichtige Folgerung ziehen. Neuere Untersuchungen von Barnard, Easton, M. Wolf u. A. haben zu der Ansicht geführt, dafs die Milchstrafse als ringförmiges (spiralförmiges?) System von Sternwolken — grofsen Sterngruppen, untermischt mit Nebelmaterie — zu betrachten sei. Unsere Sonne mufs irgendwo bei der Mitte dieses Systemes stehen, jedoch etwas aufserhalb der Mittelebene desselben. Unter diesen Sternwolken müssen dann die am nächsten der Sonne befindlichen uns am weitesten seitlich von der Mittellinie der Milchstrafse verschoben erscheinen. Das Vorkommen von Sternen des V. Typus, den man den Milchstrafsentypus nennen könnte, in der grofsen Capwolke liefse sich als Beweis für die Annahme anführen, dafs die Capwolken zum Milchstrafsensystem gehören und die uns zunächst stehenden Theile desselben bilden. Alle weiter entfernten Theile projiciren sich mehr oder weniger dicht an die Mittellinie der Milchstrafse. Man kann freilich nicht behaupten, dafs die verschiedenen Einzelwolken alle genau einer ebenen Fläche sich anschliefsen; stark heraustretende Wolken müfsten aber infolge der Attraction durch die Hauptmasse der Milchstrafse Bewegungen ausführen, die sich vielleicht im Laufe mäfsiger Zeiträume auch für uns bemerkbar machen könnten.

A. Berberich.

J. Elster und H. Geitel: Ueber die Abhängigkeit des photoelektrischen Stromes vom Einfallswinkel und der Schwingungsrichtung des erregenden Lichtes und seine Beziehung zu der Absorption des Lichtes an der Kathode. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXI, S. 445.)

Nachdem die Verff. gefunden hatten, dafs die unter der Einwirkung von ultravioletten Strahlen auftretenden,

photoelektrischen Ströme bei Verwendung von Kalium-, Natrium- oder Rubidium-Metall als Kathoden auch unter Einwirkung langwelligen, sichtbaren Lichtes meſsbar auftreten, war es ihnen möglich, der Frage nahezutreten, wie polarisirtes Licht auf die Kathode einwirke (vgl. Rdsch. 1894, IX, 191). Sie fanden dabei, daſs die Stromintensität Minima zeigte, so oft bei Drehung des polarisirenden Apparates die Polarisationsebene des die Kathode erregenden Lichtes zur Einfallsebene parallel war, und Maxima in den um 90° von diesen verschiedenen Lagen, wenn also die Polarisationsebene zur Einfallsebene senkrecht stand. Unter der Annahme, daſs die Polarisationsebene zu der Richtung der elektrischen Verschiebung in den Hertzschen Strahlen senkrecht steht, läſst sich dieses Resultat so ausdrücken, daſs bei constantem Einfallswinkel das Maximum der Stromintensität eintritt, wenn die elektrischen Verschiebungen in der Einfallsebene liegen, das Minimum bei der hierzu senkrechten Stellung. Die beiden Wolfenbüttler Physiker haben nun weiter die Frage untersucht, wie die Stromintensität von dem Einfallswinkel φ abhänge.

Bezeichnet man den vom Einfallswinkel abhängigen Coëfficienten der Stromintensität mit A für den Fall, daſs die elektrischen Schwingungen im Lichtstrahle in der Einfallsebene erfolgen, und mit B, wenn die Schwingungen senkrecht zur Einfallsebene sind, so kann man die obige experimentelle Thatsache durch die Formel ausdrücken: $I = A\cos^2\alpha + B\sin^2\alpha$, wenn α der Winkel ist, den die Ebene der elektrischen Verschiebungen im Lichtstrahl mit der Einfallsebene bildet, so daſs bei den Winkeln $\alpha = 0°$ und $\alpha = 90°$ die Stromintensitäten sich auf die Werthe A und B reduciren. Aendert man den Einfallswinkel φ, so zeigen, wie bereits die ersten hierüber angestellten Versuche lehrten, A und B ein verschiedenes Verhalten. Geht man von $\varphi = 0°$ aus und läſst den Winkel allmälig wachsen, so nimmt A bis zu einem Maximum zu, um dann bei streifender Incidenz sich wieder der Null zu nähern, während B durchweg eine Abnahme zeigt, also sein Maximum bei $\varphi = 0$, d. h. beim senkrechten Einfall besitzt.

Zur genaueren experimentellen Bestimmung des Zusammenhanges der Coëfficienten A und B mit dem Einfallswinkel φ muſste ein besonderer Apparat construirt werden, der eine genaue Messung der Einfallswinkel der polarisirten Strahlen gestattete; die photoëlektrische Zelle bestand, wie in den früheren Versuchen, aus einer Kalium-Natrium-Legirung in einer Wasserstoffatmosphäre als Kathode, auf deren spiegelnde Oberfläche die Strahlen des polarisirten Lichtes einer Glühlampe fielen. In einer Reihe von Versuchen wurden statt dieser Legirung die gleichfalls genügend photoëlektrisch empfindlichen Amalgame von Rubidium und Cäsium benutzt. Nachdem die Verff. durch Vorversuche die Zuverlässigkeit der Einrichtungen innerhalb der Grenzen 0° und 80° für den Einfallswinkel nachgewiesen, geben sie einige Messungen der Intensität des photoëlektrischen Stromes bei Einfallswinkeln, die von 0° bis 80° steigen, unter Benutzung einer Kaliumnatriumzelle, sowohl für weiſses Licht wie für blaues (nach Einschaltung eines Strahlenfilters aus Kupferoxydammoniaklösung).

Die erhaltenen Zahlenwerthe zeigen deutlich für A ein Maximum des photoëlektrischen Stromes beim Einfallswinkel $\varphi = 60°$ (eine bis auf einen Grad genaue Bestimmung der Lage dieses Maximums lieſs sich nicht ausführen). Die Stromintensität wächst bis zu diesem Maximum und nimmt nach demselben (bei $\varphi = 80°$) wieder ab. B hingegen, die Stromstärke, wenn die elektrischen Verschiebungen im erregenden Lichte senkrecht zur Einfallsebene sind, nimmt stetig von $\varphi = 0°$ bis zu $\varphi = 80°$ ab, sie zeigt ein Maximum bei $\varphi = 0°$. Das blaue Licht gab dieselben Resultate wie das weiſse. Auch in weiteren Messungen, bei denen Kathoden aus Rubidium- und Cäsiumamalgam verwendet wurden, zeigte der photoelektrische Strom einen ähnlichen Verlauf, wie in den KNa-Zellen; auch hier stieg die Stromstärke mit wachsendem Einfallswinkel, wenn das erregende Licht zur Einfallsebene senkrecht polarisirt war, und nahm ab, wenn Polarisations- und Einfallsebene identisch waren. Indessen zeigten sich auch wesentliche Unterschiede, indem für A das Maximum nicht bei $\varphi = 60°$, sondern erst bei $\varphi = 75°$ sich einstellte (leider konnten die Messungen nicht auf gröſsere Einfallswinkel ausgedehnt werden); und ferner waren die Stromstärken für den Fall B erheblich höher als bei den NaK-Zellen.

Aus dieser Verschiedenheit des Verhaltens der Zellen, je nachdem sie reines Alkalimetall oder das Amalgam enthielten, schlossen die Verff., daſs die Natur der Kathodensubstanz auf die Abhängigkeit des photoëlektrischen Stromes vom Einfallswinkel von Einfluſs ist. Da nun andererseits die Stromintensität der Lichtstärke proportional ist, vermutheten sie, daſs ein Theil der bei der Reflexion umgewandelten Energie des einfallenden Lichtes zur Ueberleitung der negativen Elektricität von der bestrahlten Kathode in das Gas verwendet werde, und daſs daher ein Zusammenhang zwischen dem photoelektrischen Strome und der Lichtabsorption an der Kathode existiren könne.

Um die Lichtabsorption zu ermitteln, haben die Verff., mit Unterstützung der Herren Quincke und Drude, die optischen Constanten, den Brechungsexponenten und den Absorptionscoëfficienten sowohl für die NaK-Legirung wie für die beiden Amalgame bestimmt und aus diesen die unter den verschiedenen Einfallswinkeln absorbirten Lichtmengen bei den beiden Richtungen der Polarisationsebene berechnet. Die Zusammenstellung dieser Lichtabsorptionen mit den entsprechenden Stromintensitäten zeigt, daſs in der That der Gang der Lichtabsorption mit dem des photoëlektrischen Stromes im groſsen und ganzen übereinstimmt.

Weiter untersuchten die Verff., ob sich aufgrund ihrer Messungen für beide Hauptlagen der Polarisationsebene des erregenden Lichtes eine befriedigende Darstellung des photoëlektrischen Stromes als Function der Lichtabsorption an der Kathode erreichen lasse. Für das in der Einfallsebene polarisirte Licht darf die Stromintensität der Lichtabsorption proportional gesetzt werden, und es zeigten sich auch die Abweichungen der beobachteten von den berechneten Stromintensitäten nicht bedeutend. Für die zur Einfallsebene senkrechte Polarisation hingegen war der Zusammenhang wesentlich verwickelter und die Abweichungen überstiegen die Fehlergrenzen, so daſs die aufgestellten, einfachen Formeln nur angenähert die Beobachtungen darstellten. Berücksichtigt man indessen, daſs die Lichtabsorption an der Kathode streng genommen nur für Licht derjenigen Wellenlänge bestimmt worden ist, für welche die verwendeten optischen Constanten genau zutreffen, während die photoelektrische Wirksamkeit sich über ein weiteres Spectralgebiet ausdehnt, so darf man nicht mehr als eine gewisse Annäherung erwarten. „Hiernach“, so schlieſsen die Verff. ihre Abhandlung, „erscheint es uns nicht zweifelhaft, daſs der photoëlektrische Strom, soweit er vom Einfallswinkel und der Schwingungsrichtung des erregenden Lichtes abhängt, durch den Betrag der Lichtabsorption in der Kathode bestimmt ist, und wir möchten in der Uebereinstimmung seines Verlaufes mit dem der Absorption eine bemerkenswerthe Bestätigung der Theorie der Metallreflexion erblicken.“

J. W. Mallet: Ueber die Löslichkeit des Ammoniaks in Wasser bei Temperaturen unter 0°. (American Chemical Journal. 1897, Vol. XIX, p. 804.)

Roscoe und Dittmars Tabelle der Löslichkeit des Ammoniaks in Wasser bei verschiedenen Temperaturen unter Atmosphärendruck beginnt bei 0°, und Messungen über die Löslichkeit bei niedrigeren Temperaturen scheinen zu fehlen. Es wird nur behauptet, daſs eine concentrirte wässerige Ammoniaklösung erst zwischen

— 38° und — 41° friert unter Bildung von glänzenden, biegsamen Nadeln, und dafs sie bei — 47° zu einer gallertigen, grauen, geruchlosen Masse erstarrt. Herr Mallet unternahm die Fortsetzung der Tabelle von Roscoe und Dittmar unter 0°, und erwartete, dafs eine Bildung von Ammoniumhydroxyd in der Lösung durch ein verändertes Verhalten sich würde nachweisen lassen. Aeussere Veranlassung zu der Untersuchung bot im verflossenen Winter ein feiner, trockener Schnee mit folgender Kälte, bei welcher die Temperatur auf — 8° bis — 12° sank; für eine solche Gelegenheit war ein geeigneter Apparat in Bereitschaft gehalten.

Eine concentrirte Ammoniaklösung in Wasser war in ein bürettenähnliches Glasgefäfs gebracht, dessen 25 mm weiter Theil 220 mm lang war, während der untere Abschnitt 1 mm Durchmesser und 100 mm Länge hatte und 30 mm oberhalb der Oeffnung einen Glashahn besafs. Der Cylinder hatte eine Theilung; mittels eines Gummipfropfens war der enge Theil in eine umgekehrte Glasglocke gesteckt, so dafs der cylindrische Theil der Bürette mit einer Kältemischung umgeben werden konnte. Die offene Mündung der Bürette enthielt einen Stopfen mit einer kurzen Röhre zur Einleitung des Ammoniaks und ein gut graduirtes und verglichenes Alkoholthermometer. Das Ammoniak wurde durch Erwärmen einer concentrirten, wässerigen Lösung erhalten und durch die kleine Röhre in die Bürette zu der concentrirten Lösung geleitet, die durch die Kältemischung abgekühlt war. Wegen der Wärmeentwickelung bei der Gasabsorption dauerte die Abkühlung sehr lange und wurde viel Kältemischung (Schnee mit Salzsäure) verbraucht. Ammoniak wurde so lange in die kalte Flüssigkeit geleitet, bis es nicht mehr absorbirt wurde. Durch Oeffnen des Hahns wurden die Proben zur Bestimmung des Ammoniakgehaltes in vorher abgekühlten Flaschen entnommen.

Das Resultat der Versuche, die mit — 40° C. begannen und bei immer höheren Temperaturen fortgesetzt wurden, war, dafs beim Druck von 743 bis 744,5 mm 1 g Wasser bei — 10° C. 1,115 g Ammoniak löst, bei — 20° C. 1,768 g, bei — 30° C. 2,781 g und bei — 40° C. 2,946 g Ammoniak. Eine Aenderung im Verhalten der Flüssigkeit bei der Aufnahme des Ammoniaks zeigte sich nicht; bis zu den tiefsten Temperaturen schied sich kein fester Körper aus.

Verf. hat aus seinen Zahlen im Anschlufs an die von Roscoe und Dittmar gefundenen Werthe eine Curve der Löslichkeit des Ammoniaks in Wasser von + 40° bis — 40° gezeichnet. Man sieht an derselben eine schnelle Aenderung ihres Verlaufs unterhalb der Temperatur (— 3,9°), bei welcher das Verhältnifs des Ammoniaks zum Wasser der Bildung von $(NH_4)OH$ entspricht, die Menge des absorbirten Gases wird bedeutend gröfser, als der Fortsetzung der Zahlen von Roscoe und Dittmar entspricht. Bevor — 30° erreicht ist, wird die Curve zur Abscisse concav, wahrscheinlich weil bei den niederen Temperaturen ein Gasverlust bei der Entnahme der Proben unvermeidlich ist.

Piero Giacosa: Ueber den Einfluſs grofser Höhen auf den Stoffwechsel. (Reale Istituto Lombardo. Rendiconti. 1897, Ser. 2, Vol. XXX, p. 1287.)

Während eines Aufenthaltes auf dem Lavez (2450 m) in den Jahren 1895 und 1896 hat Herr Giacosa Versuche über den Stoffwechsel in grofsen Höhen ausgeführt, indem er die Stickstoffausscheidung bei Hunden und Hühnern untersuchte, denen eine stets gleichbleibende Nahrung zugeführt wurde.

Die Beobachtungen von 1895 betrafen einen grofsen, langhaarigen Neufundländer Hund von 24,8 kg Gewicht, der besonders für Stoffwechselversuche gut abgerichtet war. Die Nahrung bestand aus 300 g gewöhnlichem Brei von Fleischbrühe mit 20 g trockenem Gekröse, der mit etwas Salz in 2000 cm³ Wasser gekocht war, und als Suppe verabreicht, vom Hunde stets sehr gern genommen wurde; die täglich eingenommene Stickstoffmenge betrug 7,76 g. Nachdem der Hund einen Monat lang an diese Nahrung gewöhnt worden, wurde er auf den Lavez gebracht, wo er unter genau gleichen Bedingungen längere Zeit verweilte und nur gelegentlich einmal nach der Grifetti-Hütte (3600 m) und von da nach der Signal-Kuppe (4632 m) transportirt wurde, um in diesen gröfseren Höhen gleichfalls zu Stoffwechselversuchen benutzt zu werden. An diese im Laufe des August ausgeführten Versuche schlofs sich noch eine in Turin (264 m) im November ausgeführte Reihe. Das Ergebnifs der in der Abhandlung mitgetheilten Messungen des täglich ausgeschiedenen Harnstoffs (nach der von Pflüger modificirten Liebigschen Methode bestimmt) war, dafs eine Höhenänderung von 1200 m zwischen Lavez und dem Monte Rosa einen gröfseren Einfluſs auf die Harnstoffausscheidung hatte, als die Höhendifferenz von 2200 m zwischen Turin und Lavez. Die Wirkung des Gebirges zeigte sich darin, dafs es die Aufspeicherung der N-haltigen Stoffe begünstigt, indem es die Processe vermindert, durch welche sie unter Bildung von Harnstoff zersetzt werden. Dieses Resultat stimmt mit der gewöhnlichen Erfahrung, die den wohlthätigen Einfluſs des Gebirgsaufenthaltes auf den Organismus lehrt.

Im Jahre 1896 wurde eine längere Reihe von Stoffwechselversuchen ausgeführt und zwar an drei Hähnen, die ein Jahr alt waren und bezw. 1675 g, 1120 g und 1100 g schwer waren; sie wurden mit einem Gemisch aus Reis, Getreide und türkischem Weizen gefüttert und erhielten täglich: I. 1,45 g Stickstoff, II. und III. 1,38 g N. Die Excremente wurden sorgfältig gesammelt und analysirt. Während der Versuche wurde jeder Hahn im Käfig gehalten, doch hatten sie dort freien Raum zu Bewegungen und schienen sich sehr wohl zu fühlen. Nachdem die Thiere einige Tage bei der gleichen Kost im Käfig gehalten waren, wurden sie auf den Lavez gebracht, wo sie vom 9. bis 27. August verweilten; nach Turin zurückgebracht, wurden sie noch vom 2. bis 7. September und vom 25. November bis 10. December unter gleichen Bedingungen bei gleicher Ernährung zum Stoffwechselversuche verwendet; vom 19. bis 21. August waren die Hähne auch auf den Monte Rosa gebracht und dort untersucht. Das Ergebnifs der Messungen war, dafs die Hähne ein genau entgegengesetztes Verhalten zeigten wie der Hund; während bei diesem der Aufenthalt im Gebirge die Ernährung regulirte, so dafs er leicht in Stickstoffgleichgewicht kam, das in der Ebene, besonders während der heifsen Jahreszeit, nicht zu erreichen war, nahm bei den Hähnen in der Höhe die Menge des ausgeschiedenen Stickstoffs schnell zu und die des angesetzten ab, während in der Ebene die Stickstoff-Ausscheidung abnahm und der Ansatz zunahm.

Herr Giacosa erklärt dieses verschiedene Verhalten der untersuchten Thiere damit, dafs der Hund ein an die Kälte und das Gebirge angepafstes Thier ist, während das Huhn, besonders das italienische, die Kälte schlecht verträgt und mehr Wärme braucht. Die Druckdifferenz hingegen übt kaum einen Einfluſs auf den Stoffwechsel aus; vielmehr sind die Störungen des Stoffumsatzes bei den Hühnern nur durch die Kälte veranlafst. Als Schlufsergebnifs seiner Untersuchung bezeichnet danach der Verf., dafs der Uebergang des Organismus von einer Höhe von 264 m zur Höhe von 4632 m weder den Hämoglobingehalt des Blutes beeinflufst noch die Stoffwechselvorgänge verändert. Man darf annehmen, dafs der Mensch sich in der untersuchten Beziehung wie der Hund verhalten werde, und Verf. schliefst in einer längeren Discussion, dafs die Bergkrankheit, die ein stark individuelles Phänomen ist, von der Druckänderung nicht veranlafst werde, was ja auch von den meisten anderen diese Frage behandelnden Physiologen angenommen wird.

Edwin Bingham Copeland: Die Beziehung von Nährsalzen zum Turgor. (Botanical Gazette. 1897, Vol. XXIV, p. 399.)

Es ist etwa 20 Jahre her, dafs der Turgor eine hervorragende Rolle in der Pflanzenphysiologie zu spielen begann. Pfeffer zeigte in seinen „Osmotischen Untersuchungen", welche ungeahnten Gröfsen der osmotische Druck erreichen kann, und de Vries zog den Turgor zur Erklärung des Wachsthums heran. Neuere Untersuchungen haben aber gezeigt, dafs der Turgor nicht die zum Wachsthum nothwendige Energie liefern kann, dafs das Wachsthum auch ohne die Streckung durch den Turgor erfolgen kann, und dafs eher abnorm langsames Wachsthum den Turgor erhöht, abnorm rasches Wachsthum ihn vermindert, als dafs sie ihrerseits durch Variation des Turgors verursacht werden.

Abgehen von einer Annahme Beneckes, dafs der Turgor sowohl durch die Gegenwart von Natrium wie von Kalium verursacht werden kann, und dafs die beständige Aufnahme des ersteren solchen „secundären" Functionen dienen mag (diese Möglichkeit wurde angedeutet in einer Rdsch. 1895, X, 256 besprochenen Arbeit), ist das Verhältnifs zwischen der chemischen Natur des Substrats und dem Turgor noch kaum behandelt worden. Daher sind die hier zu besprechenden Untersuchungen des Herrn Copeland von besonderem Interesse.

Die verwendeten Pflanzen wurden in Wasserkulturen in Glasgefäfsen gezogen, die gegen das Licht geschützt waren. Die jungen Pflänzchen, die in Sägemehl gekeimt hatten, wurden in die Wasserkultur gebracht, nachdem die Würzelchen einige Centimeter erreicht hatten. Die zur Herstellung der Nährlösungen benutzten Salze waren absolut rein. Der Turgor wurde durch das gewöhnliche Verfahren bestimmt, d. h. durch Eintauchen von Schnitten in eine Reihe von KNO_3-Lösungen von bekannter Stärke. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen.

1. Wenn den Wurzeln der Pflanzen Kalium in Lösung dargeboten wird, so zeigen die Zellen der Wurzeln sowohl wie des Stengels einen höheren Turgor, als wenn es durch Natrium ersetzt wird. Es ist kein Grund vorhanden zu der Annahme, dafs das Natrium den Turgor herabsetzt; denn in einigen Versuchen enthielt die „Normallösung" Natrium, in anderen nicht, ohne dafs in den Ergebnissen irgend ein Unterschied hervortrat. Man kann also schliefsen, dafs das Kalium, direct oder indirect, ein Factor im Turgor der Pflanze ist.

2. Es ist kein experimenteller Anhalt dafür vorhanden, diese Bedeutung irgend einem anderen Bestandtheile der mineralischen Nahrung zuzuschreiben. Allerdings, sagt Verf., mufs jedes im Zellsafte aufgelöste Molekel irgend einer Art zum Turgor beitragen, und es ist nicht unmöglich, dafs auch andere Elemente zuweilen wichtige Factoren desselben sind; aber wenn sie es sind, so kann es durch unsere Methoden nicht nachgewiesen werden.

Aus den Resultaten, die Verf. bei der Analyse des Zellsaftes erhielt, schliefst er, dafs der Einflufs des Kaliums auf den Turgor der Pflanze ein directer sei, d. h. dafs das Kalium in solcher Menge in den Zellsaft aufgenommen wird, dafs es einen beträchtlichen Theil der darin gelösten, osmotisch wirksamen Stoffe ausmacht, nicht aber indirect durch seine Thätigkeit im Protoplasma die Anhäufung anderer Stoffe im Zellsafte regulirt. F. M.

Literarisches.

F. Klein und **A. Sommerfeld:** Ueber die Theorie des Kreisels. Heft 1: Die kinematischen und kinetischen Grundlagen der Theorie. IV u. 196 S. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

Als Ref. zu Anfang der sechziger Jahre die schöne Vorlesung von Kummer über analytische Mechanik gehört hatte, fiel ihm die 1855 erschienene, ausgezeichnete Sammlung der Problèmes de mécanique rationnelle von Jullien in die Hände, und er machte nun die Erfahrung, dafs die Bewältigung einer einfachen Aufgabe etwas ganz anderes sei als die blofse Aufnahme vorgetragener Lehren. Herr Budde spricht sich über diesen von ihm gleichfalls einst empfundenen Uebelstand in dem Vorworte zu seiner trefflichen „Allgemeinen Mechanik der starren Systeme" wie folgt aus: „Die meisten Studirenden, nachdem sie ihre theoretische Mechanik durchgearbeitet haben, stehen der concreten Aufgabe hülflos gegenüber, ohne zu wissen, wie sie dieselbe angreifen sollen." — Obschon in der Zwischenzeit durch manche praktisch eingerichteten Lehrbücher und durch die seminaristischen Uebungen an den Universitäten vieles gebessert ist, so hat andererseits die wissenschaftliche Mechanik neuerdings ganz abstracte Richtungen bevorzugt, so dafs bei den von ihr behandelten Problemen viel eher allgemeine analytische Gesichtspunkte im Vordergrunde stehen als Aufgaben aus der Wirklichkeit, wie sie in der Astronomie oder in der Technik vorkommen. Daher ist gegen diese Arbeitsrichtung besonders aus technischen Kreisen der Vorwurf der praktischen Unfruchtbarkeit und der Spitzfindigkeit erhoben worden, und der Mangel an Verständnifs für die Bedeutung der behandelten, wissenschaftlichen Fragen hat bei den auf ihre Leistungen stolzen Technikern eine Mifsachtung jener wissenschaftlichen Arbeiten erzeugt. Herr F. Klein, der mehrfach Gelegenheit genommen hat, den angedeuteten Klagen näher zu treten, hat mit seiner gewohnten Energie und Frische eine Abhülfe solcher Beschwerden, so weit sie berechtigt erscheinen, in einer Vorlesung über den Kreisel an der Göttinger Universität während des Wintersemesters 1895/96 zu schaffen versucht. Das Unterfangen, diesen Versuch durch den spöttischen Zuruf abzuthun: „Ein ganzes Semester hindurch eine Vorlesung über das Kreiselspielzeug!" — beweist nur, dafs die Gegner, ohne von der Sache Kenntnifs zu nehmen, voreilig abgeurtheilt haben, dafs sie vielleicht überhaupt nicht imstande sind, die Absichten des Göttinger Professors zu verstehen. Wir wollen gleich an dieser Stelle hinzufügen, dafs Herr Klein in Herrn Sommerfeld einen ausgezeichneten Mitarbeiter gefunden hat, welchem nach der Anzeige aus den Mittheilungen der Teubnerschen Verlagsbuchhandlung die Ausführung der vorgetragenen Ideen, sowie die Abrundung des Stoffes obgelegen hat.

Es handelt sich in dem vorliegenden Werke darum, an einem allgemein interessirenden, concreten Probleme die Begriffe und Sätze der theoretischen Mechanik zu erläutern. Ein Student, der ein Kolleg über Mechanik gehört hat, nimmt mit dem Studium des Buches eine von lebensvollen Anschauungen ausgehende Wiederholung der ganzen, ihm vorgetragenen Mechanik fester Körper vor. Denn nach dem Plane des ganzen wird stets die Anschauung vorangestellt; dann erst folgt die analytische Fassung und Behandlung, und endlich werden alle analytischen Ergebnisse möglichst anschaulich gedeutet. Als Muster einer solchen Behandlung gilt seit lange die klassische „Théorie nouvelle de la rotation des corps" von Poinsot (1834).

Die Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt ist eines der grofsen Probleme, an welche sich die Entwickelung der Mechanik knüpft. Dieses Problem ist es aber, welches in dem vorliegenden Werke behandelt wird; denn der volksthümliche Name des Kreisels ist nur gewählt, um an eine geläufige Vorstellung zu erinnern. Nicht das mit seiner Spitze auf horizontaler Ebene gleitende Spielzeug ist gemeint; sondern man hat sich z. B. den „Kreisel" in allgemeinster Gestalt als Symmetriekörper um eine Axe zu denken, die in eine Spitze ausläuft. Diese Spitze ist aber gezwungen, in einem festen Punkte der Unterlage zu bleiben. Oder aber, mathematisch gesprochen, es wird die Drehung

eines starren, schweren, symmetrisch um eine Axe gelagerten Körpers um einen festen Punkt seiner Axe erforscht, ein Problem, das bezüglich der Rotationskörper seit der Mitte unseres Jahrhunderts zu wiederholten malen behandelt worden ist, und dessen analytische Lösung von den elliptischen Transcendenten abhängt. Unter den lebenden Mathematikern hat besonders Herr Greenhill dieser Frage auch noch in jüngster Zeit (1895 und 1896) umfangreiche und ergebnissvolle Arbeiten gewidmet.

Die zusammenfassende, neue Bearbeitung dieses Themas soll in drei Heften erscheinen; bis jetzt ist nur das erste ausgegeben worden, doch wird das zweite dem Vernehmen nach in kurzem veröffentlicht werden. Da das Buch auch für solche Mathematiker und Physiker verständlich sein soll, welche der mathematischen Forschung ferner stehen, so sind eingehendere, specifische Kenntnisse aus der analytischen Mechanik und aus der Functionentheorie nicht vorausgesetzt worden, und das Werk dürfte mit seiner hieraus sich ergebenden behaglichen Breite einem gröfseren Leserkreise um so mehr willkommen sein, als ja die Erklärung der Präcession der Nachtgleichen und die auffälligen und verwickelten Erscheinungen der Gyroskope mit der behandelten Frage in engstem Zusammenhange stehen. Dagegen können die gelegentlich gemachten Excurse sehr wohl zu einer ersten, orientirenden Einführung in manche Gebiete der Mathematik dienen, wie in die Theorie der elliptischen Functionen und in die höheren Partien der Mechanik allgemeiner Systeme. Aus dem vorliegenden Hefte ist besonders der Schlufsparagraph des ersten Kapitels hervorzuheben, der kurz die ersten Begriffe der Theorie der Quaternionen erläutert und die Ansichten der Verff. über die Werthschätzung dieses Instrumentes der Forschung kundgiebt.

Von den drei Kapiteln, in welche das erste Heft zerfällt, behandelt das erste die Kinematik des Kreisels; das zweite enthält die Einführung in die Kinetik (Statik und Impulstheorie); das dritte entwickelt die Eulerschen Gleichungen und giebt weitere Ausführungen zur Kinetik des Kreisels. Der veröffentlichte Abschnitt bringt also die grundlegenden Betrachtungen über die Principien der Theorie, allgemein über die Principien der Mechanik. Indem das erste Kapitel die wesentlichen Erörterungen über die Bewegung eines starren Körpers vom kinematischen Gesichtspunkte anstellt, schafft es nach einer vorgängigen, anschaulich geometrischen Betrachtung die analytische Darstellung der Drehungen um einen festen Punkt vermittelst eines Formelapparates in complexen Gröfsen, die sofort nach ihrer Bedeutung und symmetrischen Anordnung untersucht werden und dadurch ihren Zusammenhang mit der Quaternionenrechnung erweisen müssen.

Aus dem zweiten Kapitel ist besonders die Einführung des Impulsbegriffes zu erwähnen, durch den die Darstellung der Begriffe und die Fassung der Sätze eine ungemeine Anschaulichkeit und Einfachheit gewinnen. Beim einzelnen Massenpunkte ist der Impuls das Product aus Masse und Geschwindigkeit, also nichts anderes als die sogenannte Bewegungsgröfse und kann durch eine Strecke von bestimmter Gröfse und Richtung, also einen „Vector", dargestellt werden. Beim Kreisel wird unter dem Impulse entsprechend diejenige Stofskraft verstanden, welche imstande ist, den Kreisel aus dem Zustande der Ruhe in den jeweiligen Bewegungszustand momentan überzuführen. Dieser Impuls wird gleichfalls durch einen Vector repräsentirt, der sich aus den Trägheitsmomenten des Körpers und aus der jeweiligen Rotationsgeschwindigkeit berechnet. Sowie der Vector der Rotationsgeschwindigkeit nach Poinsot den kinematischen Zustand des Kreisels am einfachsten beschreibt, so charakterisirt der Vector des Impulses den kinetischen (oder dynamischen) Zustand am einfachsten. Durch die Einführung des Impulsbegriffes lassen sich die Bewegungsgesetze des Kreisels fast ebenso einfach aussprechen wie die des einzelnen Massenpunktes. Für einen kräftefreien Massenpunkt bleibt der Impuls nach Richtung und Gröfse im Raume constant (Trägheitsgesetz); für den kräftefreien, d. h. im Schwerpunkt unterstützten Kreisel bleibt ebenso der Impuls nach Richtung und Gröfse im Raume constant. Diese letztere Aussage fafst einfach die drei Flächensätze zusammen. Wirken äufsere Kräfte, so setzt sich beim einzelnen Massenpunkte der vorhandene Impuls mit dem von den äufseren Kräften herrührenden Zusatzimpulse nach dem Satze des Kräfteparallelogramms zusammen. Dasselbe Gesetz überträgt sich wörtlich auf den von äufseren Kräften beeinflufsten Kreisel. Diese einfachen Sätze geben vollständig den Inhalt der Differentialgleichungen der Kreiselbewegung (in der Eulerschen oder Lagrangeschen Form) wieder. Sie ermöglichen, namentlich bei dem symmetrischen Kreisel, d. h. dem Kreisel mit zwei gleichen Hauptträgheitsmomenten, mancherlei Fragen ohne irgend welche Rechnung durch rein anschauliche, elementar-geometrische Betrachtungen zu beantworten. — Ferner möge noch auf den Begriff des Deviationswiderstandes hingewiesen werden. Hierunter wird derjenige Widerstand verstanden, den der Kreisel einer willkürlichen, erzwungenen Bewegung entgegensetzt. Derselbe ist gleich der Aenderungsgeschwindigkeit des Impulses, oder, genauer ausgedrückt, gleich einer Komponente desselben. Das Analogon dieses Begriffes beim einzelnen Massenpunkte ist die sogenannte Centrifugalkraft.

Wegen der Länge, zu welcher die Anzeige bereits gediehen ist, müssen wir uns bei der Mittheilung von Einzelheiten beschränken. Nur einige, für weitere Kreise interessante Punkte mögen noch hervorgehoben werden. Aus dem ersten Kapitel ist hierher die elementare Darstellung des Beispieles der regulären Präcession in § 6 zu rechnen. Im zweiten Kapitel ist der wichtige § 5 mit den fundamentalen Sätzen über das Verhalten des Impulsvectors beim Ablauf der Bewegung zu nennen, sowie der sehr lehrreiche Schlufsparagraph mit der Erörterung über die Rotation des Kreisels um eine permanente Drehungsaxe und über die sogenannte Stabilität der Rotationsaxe eines schnell rotirenden Kreisels. Das letzte Kapitel endlich bringt in seinen letzten Paragraphen eine neue Ableitung des Deviationswiderstandes bei der regulären Präcession des symmetrischen Kreisels im Zusammenhange mit der Betrachtung der Coriolisschen Kraft und den experimentellen Nachweis des Deviationswiderstandes beim Kreisel mit ein oder zwei Freiheitsgraden.

Das bis jetzt erst vorliegende, erste Heft rechtfertigt durchaus die Erwartungen, welche man von dieser Publication hegte. Die Darstellung wird in hohem Grade den geometrischen Beziehungen gerecht, ebenso aber auch der anschaulichen Aufstellung der analytischen Formeln. Das ganze wird eine das alte zusammenfassende, aber auch viel neues bringende Behandlung eines wichtigen, mechanischen Problems darstellen.

E. Lampe.

L. A. Bauer: First report upon magnetic work in Maryland. Including the history and objects of magnetic surveys. Volume I, Part V. (The Johns Hopkins Press. Baltimore 1897.)

Aufgrund einer streng wissenschaftlichen Vermessung konnten die magnetischen Verhältnisse von Maryland mit Einschlufs von Delaware und Columbia zur Darstellung gelangen. Da die Beobachtungen mit der gröfsten erreichbaren Präcision ausgeführt wurden, so darf der Verlauf der Isogonen, wie er auf einer besonderen Karte für die Epoche 1900 bis 2000 dargestellt ist, als den thatsächlichen Verhältnissen genau entsprechend angenommen werden. Auch sind unsichere oder interpolirte Werthe durch gestrichelte Linien gekennzeichnet.

Was das Werk im übrigen anbelangt, so sind, da wir es mit dem ersten derartigen Unternehmen in Nordamerika zu thun haben, die Beobachtungs- und Berechnungsmethoden ausführlich aus einander gesetzt worden, wobei die Darstellungsweise eine derartige ist, dafs sie auch über die engsten Fachkreise hinaus Verständnifs und Interesse erregen dürfte. Die Beobachtungsresultate selbst sind übersichtlich zusammengestellt. Es sei erwähnt, dafs die Declination auf dem zur Untersuchung gelangten Gebiete für die Epoche 1900,0 rund zwischen 4 und 6° W. schwankt. G. Schwalbe.

T. J. Parker and W. A. Haswell: A textbook of zoology. 2. vols. 779 u. 683 p. 8. (London 1897, Macmillan & Co.)

Das Buch ist für den Anfänger bestimmt und setzt keinerlei zoologische Vorkenntnisse voraus. In der klaren und anschaulichen Weise, die so viele der englischen Lehrbücher auszeichnet, führt es an der Hand concreter Beispiele in die Kenntnifs des Baues und der Entwickelungsweise der verschiedenen Hauptgruppen des Thierreiches ein. Die Besprechung jeder Thierklasse wird durch eingehende Beschreibung eines charakteristischen Vertreters derselben eingeleitet, darauf folgt eine kurze Darstellung der betreffenden Gruppe, die Eintheilung derselben, die Erörterung der Stellung des gewählten Repräsentanten im Systeme, und endlich eine allgemeine, vergleichende Besprechung der Organisationsverhältnisse der ganzen Gruppe. Bei einigen Klassen (Crustaceen, Fische) sind mehrere Repräsentanten zur Besprechung herangezogen. Durch diese Behandlungsweise haben die Verfasser die Anschaulichkeit, die der Anschlufs an ein ganz bestimmtes, concretes Beispiel gewährt, mit der Ermöglichung eines allgemeinen, vergleichenden Ueberblickes zu vereinigen gesucht. Den Schlufs des ganzen Buches bilden Abschnitte über die geographische Verbreitung der Thiere, über die Philosophie der Zoologie (Entwickelungstheorie) und über die Geschichte der Zoologie. Ein Anhang weist den Leser auf einige eingehendere zoologische Werke und auf wichtigere Fachzeitschriften hin. Die eingehendste Darstellung haben die Wirbelthiere erfahren, denen der gröfste Theil des zweiten Bandes gewidmet ist. Das Werk dürfte durch die Klarheit der Darstellung, ebenso wie durch die vortreffliche Auswahl und Durcharbeitung des Stoffes sich als ein sehr brauchbares Hülfsmittel für die erste Einführung in die zoologische Wissenschaft erweisen. — Leider ist der erstgenannte der beiden Verf., über dessen unlängst in dritter Auflage erschienene „Vorlesungen über elementare Biologie“ an dieser Stelle mehrfach berichtet wurde, inzwischen bereits verstorben. R. v. Hanstein.

Ernst Geissler: Anleitung zum Pilzsammeln. Mit 47 naturgetreuen, in Dreifarbendruck hergestellten Pilzgruppen. (Zwenkau, Emil Stock.)

Das Werkchen liefert mehr, als der Titel verheifst. Der Verf. giebt zunächst eine allgemein verständlich geschriebene Einleitung über die Natur und den Werth der Pilze, über die Vorsichtsmafsregeln bei den durch den Genufs schädlicher Pilze herbeigeführten Erkrankungen, über das Sammeln der Pilze, über die Champignonzucht und über die Zubereitung und Verwerthung der Pilze im Haushalte. Es werden nicht nur die verschiedenen Kochmethoden und Verwendungen der Pilze zu den verschiedenen Gerichten angegeben, sondern auch die praktischsten Conservirungsverfahren geschildert.

Danach folgt der beschreibende Theil, der aus einer praktischen Eintheilung der Pilze [es werden z. B. die Röhrenpilze (Boletus) von den Porenpilzen (Polyporus) nach der Länge der Röhren, des „Futters“, wie er sagt, an der Unterseite des Hutes unterschieden] und der Erörterung der einzelnen Arten besteht. Von letzteren werden unter Hinweis auf die Abbildungen einige treffende leicht zu bemerkende Einzelheiten hervorgehoben und ihr Auftreten in der Natur kurz geschildert. Die colorirten Abbildungen sind recht gut und charakteristisch. Bei den einzelnen Arten sind nur die deutschen Namen angegeben, so dafs die lateinischen wissenschaftlichen Bezeichnungen fehlen. Hingegen werden bei jeder Art alle deutschen Bezeichnungen, wie sie in den verschiedenen Theilen Deutschlands gebraucht werden, aufgeführt.

So ist das Büchlein recht geeignet, Jeden auch ohne irgendwelche Vorbildung zu der Kenntnifs der praktisch wichtigen Pilze leicht zu führen. P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 10. März übersandte Herr Hittorf, corresp. Mitglied, eine Abhandlung: Ueber das elektromotorische Verhalten des Chroms. Das Chrom zeigt verschiedene Zustände, die der Verf. den activen und inactiven nennt. Im activen Zustande steht es elektromotorisch dem Zink nahe, reducirt Metalle, wie Silber oder Kupfer, aus ihren Lösungen und löst als Anode sich in Salzsäure als Chromchlorür. Inactiv reducirt es kein anderes Metall, verhält sich dem Platin elektromotorisch gleich und löst sich durch den Strom als Chromsäure. Die Flüssigkeiten, welche das Chrom berühren, und die Temperatur bestimmen den Zustand, den das Chrom annimmt, wie im einzelnen nachgewiesen wird. — Herr Schulze legte eine Mittheilung des Herrn Prof. L. Plate in Berlin vor: Ueber primitive Organisationsverhältnisse, Viviparie und Brutpflege bei Chitonen. Der in der Magellanstrafse gefundene Nuttalochiton hyadesi Rochebrunne zeigt folgende primitive Verhältnisse: 1. paarige Genitalorgane; 2. sackförmige (nicht diffuse) Nieren; 3. Mangel der Aorta und anderer Blutgefäfse; 4. zwei Osphradien neben dem After. Bei Ischnochiton imitator Smith von Chile ist Brutpflege beobachtet. Eine Callistochiton spec. wurde als vivipar erkannt. — Herr H. Weber in Strafsburg übersendet sein Werk: Lehrbuch der Algebra I, 2. Aufl., Braunschweig 1898. — Die Herren T. Vignoli und G. V. Schiaparelli in Mailand übersenden ihr Werk: Peregrinazioni Antropologiche e Fisiche und Studio Comparativo tra le Forme Organiche Naturali e le Forme Geometriche Pure. Milano 1898.

Das optische Verfahren zur Verstärkung unterexponirter, schwacher photographischer Bilder, welches jüngst von Lord Rayleigh empfohlen worden (vgl. Rdsch. 1897, XII, 660), ist, wie wir einem uns gütigst übersandten Sonderabdruck aus Eders Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1894 entnehmen, bereits viel früher von Herrn E. Mach in Prag (jetzt in Wien) mit Erfolg angewendet und beschrieben worden. Bei seinen Untersuchungen über die Luftbewegung in der Umgebung der Projectile (s. Rdsch. 1887, II, 490) erhielt er durch die Photographie der Luftschlieren Bilder, welche kaum sichtbar waren, aber durch ein einfaches Verfahren vollkommen deutlich gemacht wurden, so dafs ein an der Grenze der Beobachtung liegender Vorgang fixirt werden konnte. „Es ist eine bekannte Thatsache“, heifst es an oben citirter Stelle, „dafs ein schwach gefärbtes Glas, auf ein weifses Papier oder einen Spiegel gelegt, bedeutend farbiger erscheint, weil nun die ins Auge gelangenden Strahlen das farbige Glas zweimal durchdringen. Ebenso erscheint ein sehr schwaches photographisches Glasbild viel deutlicher, sobald man dasselbe mit der photographischen Schicht auf einen guten Metallspiegel oder auf Quecksilber legt.“ Auf einen Metallspiegel legte Herr Mach die photographische Schicht der Glasplatte und auf letztere einen Glaskeil mit einem brechenden Winkel von etwa 3°. Das von einer hellen Lichtquelle bis zur photographischen Schicht

gedrungene Licht wurde vom Metallspiegel reflectirt und gelangte, nachdem es die Schicht zum zweiten male durchdrungen, in das photographische Objectiv, wo ein weitaus kräftigeres Bild entstand. „In unserem Falle genügte eine zweimalige Anwendung dieses Verfahrens zur Herstellung sehr kräftiger Bilder."

Den Einfluſs der Temperatur auf die Wärmeleitung einfacher und gemischter, fester und flüssiger Körper bestimmte Herr Charles H. Lees mittels einer Reihe ebener, kreisrunder Kupferscheiben, an welche je eine Thermokette gelöthet war; die zu untersuchenden Substanzen wurden zwischen die Scheiben gebracht, eine der Scheiben mittels eines durch eine Spirale gehenden elektrischen Stromes in gemessenem Grade erwärmt und die Temperaturunterschiede zwischen den Scheiben gemessen. Untersucht wurden dreifsig feste und flüssige Körper in der Nähe ihres Schmelzpunktes und Mischungen von Flüssigkeiten zwischen den Temperaturen 15° und 50°. Die Resultate waren folgende: 1. Die Leitfähigkeit fester, die Wärme nicht sehr gut leitender Körper nimmt allgemein ab mit steigender Temperatur in der Nähe von 40° C.; Glas bildet eine Ausnahme. 2. Flüssigkeiten folgen demselben Gesetz in der Nähe von 30°. 3. Die Leitfähigkeit einer Substanz ändert sich nicht immer plötzlich beim Schmelzpunkt. 4. Die Wärmeleitung einer Mischung liegt zwischen denen ihrer Constituenten, ist aber keine lineare Function ihrer Zusammensetzung. 5. Mischungen von Flüssigkeiten vermindern ihre Leitfähigkeit bei steigender Temperatur in der Nähe von 30° in demselben Verhältnisse wie ihre Constituenten. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXII, p. 286.)

Das Reale Istituto Lombardo hat in seinem diesjährigen Preisausschreiben unter anderen die nachstehenden, naturwissenschaftlichen, einer allgemeinen Concurrenz zugänglichen Aufgaben gestellt:

Premio del Istituto: Ein möglichst vollständiger Katalog aller aufsergewöhnlichen, oder aus irgend einem Grunde bemerkenswerthen, meteorologischen Ereignisse soll angefertigt werden, von denen eine Aufzeichnung seit den ältesten Zeiten bis 1800 erhalten ist; so weit irgend möglich, soll man sich an Originalquellen halten und besondere Aufmerksamkeit den Daten der berichteten Ereignisse widmen. Der Bewerber ist nicht verpflichtet, die Polarlichter zu registriren, für welche bereits sehr vollständige Kataloge existiren; ebenso wenig die Erdbeben, die gleichfalls bereits katalogisirt und überdies keine meteorologischen Ereignisse sind. (Termin 1. Mai 1899 — Preis 1200 Lire.)

Premii di fondazione Cagnola: A. Kritische Auseinandersetzung der Theorie der elektrischen Dissociation, namentlich in bezug auf die experimentellen Beweise all ihrer Schlufsfolgerungen. Die Theorie werde durch neue Versuche illustrirt, wo solche nothwendig scheinen (Termin 30. April 1898 — Preis 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werthe von 500 Lire.)

B. Mit möglichst neuen Versuchen soll das Hertzsche Phänomen, oder die Wirkung der activen Strahlen (ultraviolette und X-Strahlen), sowie die der gasförmigen Verbrennungsproducte auf die Schlagweite und die Beschaffenheit der Funken in Luft belegt werden. (Termin 1. Mai 1899 — Preis 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werthe von 500 Lire.)

Premio di fondazione Secco-Commeno: Die bereits bekannten italienischen Lager natürlicher Phosphate sind zu beschreiben und neue aufzusuchen, deren Mächtigkeit und Ausnutzungsverhältnisse anzugeben sind. Bedingung für die Bewilligung des Preises ist ein sicher positives, praktisches Resultat der Untersuchung. (Termin 30. April 1902 — Preis 864 Lire.)

Premio di fondazione Tommasoni: Ein Preis von 7000 ital. Lire wird bewilligt der besten Geschichte des Lebens und der Werke von Leonardo da Vinci, die besonders ins Licht stellt seine Lehren über die experimentelle Methode und damit den Plan einer nationalen Publication seiner herausgegebenen und nicht herausgegebenen Werke verbindet. (Termin 31. December 1900.) —

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei angeführt, dafs die Abhandlungen italienisch, französisch oder lateinisch (einzelne, z. B. die letzt angeführte auch englisch oder deutsch) abgefafst und vor Ablauf des Termins portofrei an das Secretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Mailand mit einem Motto und verschlossener Namensangabe einzusenden sind. Die Bewerber werden auch ersucht, deutlich anzugeben, für welche der vom Institut ausgesetzten Preise sie concurriren wollen.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat zu correspondirenden Mitgliedern erwählt die Herren: Prof. Georg Ossian Sars (Christiania), Prof. Adolf Fick (Würzburg), Prof. Karl v. Voit (München), Prof. Victor Hensen (Kiel), Prof. Willy Kühne (Heidelberg), Prof. Charles Émile Picard (Paris).

Ernannt wurden: Der aufserordentliche Professor der Anatomie an der Universität Breslau, Dr. G. Born, zum ordentlichen Honorarprofessor; — Dr. A. L. Bolk zum Professor der Anatomie an der Universität Amsterdam; — der aufserordentliche Professor der physiologischen Chemie, Dr. P. Malerla, an der Universität Neapel zum ordentlichen Professor; — der aufserordentliche Professor, Dr. Gottlieb, zum ordentlichen Professor der Pharmakologie an der Universität Heidelberg; — der Privatdocent der Botanik, Dr. Warburg, an der Universität Berlin zum Professor.

Es habilitirte sich: Dr. Schulz für physiologische Chemie an der Universität Jena.

Gestorben: Am 15. März zu Mariemont der Geologe Alphonse Briart, Mitglied der belgischen Akademie der Wissenschaften in Brüssel, 73 Jahre alt; — am 12. März der Chemiker Dr. Ferdinand Hurter in Liverpool, 53 Jahre alt; — der Botaniker Prof. Kirk in Neuseeland; — am 1. März in Waterville Me. der Professor der Physik und Astronomie an der Colby University, W. A. Rogers, 61 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden im Mai 1898 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
6. Mai	*X* Ophiuchi . .	7.	18h 33,6m	+ 8° 45′	336 Tage
15. „	*R* Vulpeculae .	8.	20 59,9	+ 23 25	137 „
20. „	*R* Piscis austr.	5.	22 12,3	— 30 6	— „
23. „	*V* Hydrae . . .	7.	10 46,8	— 20 43	575 „
26. „	*R* Canum venat.	8.	13 44,7	+ 40 2	340 „

Der Astronom der Licksternwarte, Herr Perrine, hat am 19. März einen neuen Kometen im Sternbilde Pegasus entdeckt, der ziemlich hell ist und sich täglich um etwa $1^1/_2$ Grad nach Nordosten bewegt. Nach dem mässigen Betrage dieser Bewegung zu schliefsen, steht der Komet jenseits der Sonne, von der Erde aus gesehen, und läuft in ziemlich stark geneigter Bahn zunächst nach Norden, wird aber wohl bald wieder gegen Süden gehen. Der Komet würde also das Schicksal der meisten Kometen der letzten Jahre theilen, dafs die Dauer der Sichtbarkeit nur kurz ist. Die Bewegungsrichtung geht zunächst über die Sterne $\varkappa$ und π Pegasi, man wird den Kometen danach ohne grofse Mühe auffinden. Herr Schorr in Hamburg, der am 21. März eine Beobachtung erhalten hat, bezeichnet ihn als 6,5. Gröfse. Eine Bahnberechnung ist bis jetzt (24. März) noch nicht bekannt geworden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 9. April 1898. Nr. 15.

Ueber die Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin.

Von Prof. H. Rubens und Dr. E. Aschkinass.

(Original-Mittheilung.)

In dieser Zeitschrift ist im Jahre 1896 von dem einen von uns in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Nichols [1]) eine Methode beschrieben worden, welche es ermöglichte, im ultrarothen Spectrum zu beträchtlich gröfseren Wellenlängen vorzudringen, als mit den bisher üblichen Mitteln erreicht werden konnte. Die Existenz solcher Wellen in der von unseren gebräuchlichen Strahlungsquellen ausgesandten Energie konnte im Hinblick auf wohlbegründete, theoretische Anschauungen keinem Zweifel unterliegen. Die Aufgabe bestand allein darin, diese Strahlen, welche nur einen äufserst kleinen Bruchtheil der gesammten Emission ausmachen, so zu isoliren, dafs ihre individuellen Eigenschaften deutlich hervortreten konnten.

Die erwähnte Methode gründete sich auf die Thatsache, dafs gewisse Substanzen gerade für ultrarothe Strahlen eines ziemlich eng begrenzten, langwelligen Bereiches ein sehr starkes Absorptions- und dem zufolge metallisches Reflexionsvermögen besitzen, während sie alle anderen in relativ geringem Grade reflectiren. Man liefs daher die von einem erhitzten Körper ausgehenden Strahlen eine mehrmalige Reflexion an ebenen Oberflächen solcher Substanzen erleiden und behielt dann eine zwar sehr wenig intensive Energiemenge übrig, welche aber nur ein eng begrenztes, langwelliges Spectralgebiet umfafste. Die auf diese Weise an einigen Stoffen erhaltenen Strahlen wurden Reststrahlen der betreffenden Substanz genannt.

Es gelang damals die Reststrahlen von Quarz, Glimmer und Flufsspath eingehend zu studiren; auch konnte die Existenz derjenigen von Steinsalz nachgewiesen werden, jedoch war eine Wellenlängenbestimmung für die letzteren wegen ihrer aufserordentlich geringen Intensität nicht durchführbar. Als gröfste mit Sicherheit gemessene Wellenlänge ergab sich die der Reststrahlen des Flufsspaths zu 24,4 μ.

Für solche Stoffe, für die der Verlauf der Dispersion in einem gröfseren Bereiche des Spectrums bekannt ist, läfst sich nun die Lage etwaiger, im Ultrarothen gelegener, metallischer Absorptionsstreifen nach der Ketteler-Helmholtzschen Dispersionsformel angenähert im voraus berechnen. Die so berechnete Wellenlänge mufs den Reststrahlen der betreffenden Substanz zukommen.

Für die Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin ist aufgrund solcher Rechnungen nach den vorliegenden Beobachtungen eine Wellenlänge von etwa 50 bis 60, bezw. 60 bis 70 μ zu erwarten [1]).

Wir haben uns nun die Aufgabe gestellt, unter Anwendung der eingangs erwähnten Methode durch Vervollkommnung der experimentellen Hülfsmittel die Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin in genügend hoher Intensität zu isoliren, um ihre Eigenschaften einer näheren Untersuchung unterziehen zu können.

Als Strahlungsquelle benutzten wir ausschliefslich das Auersche Gasglühlicht. Wir erhielten hiermit noch gröfsere Intensitäten als bei Anwendung der Zirkonlampe, die sich ja sonst wegen ihrer hohen Temperatur in der Regel am besten für Untersuchungen im ultrarothen Spectrum eignet. Der Auersche Glühstrumpf übertrifft indessen das glühende Zirkonplättchen bei weitem an Gröfse der strahlenden Fläche, und da unsere Versuchsanordnung die Ausnutzung derselben in einem sehr hohen Betrage gestattete, so scheint dieser Umstand das günstige Ergebnifs, das wir mit dieser Energiequelle erzielten, zur Genüge zu erklären. Uebrigens konnten wir die Existenz unserer Strahlen auch schon in der Emission eines gewöhnlichen Bunsen-Brenners nachweisen.

Als Mefsinstrument diente die von einem von uns (H. Rubens) vor kurzem construirte Thermosäule [2]) in Verbindung mit einem hochempfindlichen Galvanometer. Mittels dieses Apparates konnten wir noch Temperaturdifferenzen von Bruchtheilen eines Milliontel Celsiusgrades mit Sicherheit messen.

Von besonderer Wichtigkeit zur Erzielung hoher Intensitäten ist fernerhin die Anwendung möglichst ausgedehnter Flächen der reflectirenden Substanz. Von Steinsalz waren grofse Stücke ohne Schwierigkeit zu beschaffen, dagegen mufsten wir uns bei dem selteneren Sylvin mit kleineren Flächen, als wir gewünscht hätten, begnügen, was um so schwerer ins Gewicht fiel, als die Reststrahlen des Sylvins in noch

[1]) H. Rubens und E. F. Nichols, Rdsch. XI, 545; s. a. die ausführliche Publication jüngeren Datums Wied. Ann. 60, 418 (1897).

[1]) H. Rubens und A. Trowbridge, Wied. Ann. 60, 724 (1897); s. a. H. Rubens und E. F. Nichols, loc. cit.

[2]) Eine Beschreibung derselben soll demnächst an anderer Stelle gegeben werden.

geringerem Betrage als die des Steinsalzes von unserer Energiequelle ausgesandt werden. Sowohl beim Steinsalz wie beim Sylvin liefsen wir eine fünfmalige Reflexion der Strahlung eintreten, ehe dieselbe auf die Thermosäule concentrirt wurde. Infolgedessen war die Homogenität der Reststrahlen in beiden Fällen auch eine recht hohe.

Zur Bestimmung der Wellenlängen benutzten wir ein sehr lichtstarkes, für den vorliegenden Zweck besonders construirtes Spectrometer. Die Messung geschah in analoger Weise, wie früher bei Quarz, Glimmer und Flufsspath mittels eines Beugungsgitters.

Die Versuche ergaben nun für die Reststrahlen von Steinsalz eine Wellenlänge von 51,2 μ und für diejenigen von Sylvin eine solche von 61,1 μ. Diese Wellen liegen von den kürzesten von Herrn Schumann gemessenen, ultravioletten Strahlen ($\lambda = 0{,}1\ \mu$) an gerechnet in der 10. Octave, während die kürzesten elektrischen Wellen von 4 mm, mit denen Herr Lampa gearbeitet hat, in der 16. Octave desselben Mafsstabes gelegen sind.

Die weiteren Untersuchungen, die von uns über diese Strahlen angestellt worden sind, erstrecken sich auf das Absorptions- und Reflexionsvermögen einiger Substanzen. Es ist bemerkenswerth, wie sich das diesbezügliche Verhalten jener ultrarothen Strahlen grofser Wellenlänge dem der Hertzschen elektrischen Wellen immer mehr nähert. So erwiesen sich von Flüssigkeiten die elektrischen Isolatoren Schwefelkohlenstoff und Benzol in 1 mm dicker Schicht als fast vollkommen durchlässig für beide Strahlenarten. Dann folgen in zunehmendem Betrage des Absorptionsvermögens Petroleum, Toluol, Xylol, die jedoch sämmtlich in 1 mm Schichtdicke noch sehr durchlässig sind, und zwar in höherem Mafse für die Wellen von 61,1 μ als für diejenigen von 51,2 μ. Aus der Dispersionstheorie folgt übrigens schon, dafs die genannten Stoffe im Ultrarothen kein Gebiet metallischer Absorption besitzen können, da für dieselben der aus der Cauchyschen Formel für unendlich lange Wellen extrapolirte Werth des Brechungsexponenten mit der Wurzel aus ihren Dielektricitätsconstanten identisch ist. Für einige andere Körper, die für Hertzsche Schwingungen nicht weniger durchlässig sind als die oben genannten, wie z. B. Olivenöl, trifft diese Beziehung aber keineswegs zu, so dafs hier solche Absorptionsstreifen zu erwarten sind. Unsere Versuche mit Olivenöl ergaben nun das Resultat, dafs die Reststrahlen des Sylvins möglicherweise schon jenseits seines Absorptionsgebietes liegen, da sie von einer 1 mm dicken Schicht mit 20 Proc. hindurchgelassen werden, während die kurzwelligeren Reststrahlen des Steinsalzes noch völlig absorbirt werden. Als total undurchlässig erwiesen sich für beide Strahlenarten Wasser, Alkohol und Aether. Auch Wasserdampf ist für dieselben ein sehr starker Absorbent, hingegen werden sie von einer 40 cm langen Schicht Kohlensäure nicht merklich geschwächt.

Aehnliche Verhältnisse ergaben sich bei einer Anzahl fester Körper. Am durchlässigsten waren wieder einige gute Isolatoren, wie Paraffin, Kautschuk, Guttapercha. Quarz und Flufsspath, deren Absorptionsstreifen in der eingangs citirten Arbeit bei 8,50, 9,02, 20,75 bezw. 24,4 μ gefunden wurden, sind hier schon wieder ziemlich durchlässig. Für alle untersuchten, festen Stoffe ist die Absorption für die kürzeren Wellen von 51,2 μ gröfser als für die von 61,1 μ.

Die Kenntnifs des Reflexionsvermögens einiger Körper erschien uns vor allem aus dem Grunde wünschenswerth, weil sich aus dieser Gröfse ohne weiteres ihr Brechungsexponent berechnen läfst, vorausgesetzt, dafs man sich nicht gerade in dem Spectralgebiete befindet, in welchem die Reflexion für die vorliegende Substanz eine metallische ist. Aus den Reflexionswerthen, die sich aus unseren Versuchen an Flufsspath und Quarz ergaben, berechnen sich für die Reststrahlen des Sylvins Brechungsexponenten, die mit den Wurzeln ihrer Dielektricitätsconstanten bereits gut übereinstimmen, während bei denselben Körpern für die Reststrahlen des Steinsalzes diese Beziehung noch nicht erfüllt ist. Wie zu erwarten war, erreicht das Reflexionsvermögen den höchsten Werth für $\lambda = 51{,}2\ \mu$ bei Steinsalz, für $\lambda = 61{,}1\ \mu$ bei Sylvin, und zwar ist sein Betrag in beiden Fällen etwa 80 Proc., ein Beweis für die beträchtliche Homogenität der untersuchten Reststrahlen.

Befruchtung und Vererbung.

Von Geh.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Waldeyer** (Berlin).

(Fortsetzung.)

Nach Feststellung der Thatsache, dafs die Spermien in die Eizelle eindringen, lag es natürlich auf der Hand zu erforschen, was aus ihnen in der Eizelle wird; 32 Jahre sind aber nach Barrys Nachweis hingegangen, ehe wieder ein bedeutender Fortschritt gemacht wurde, ein Fortschritt, der, wie ich schon hervorhob, zu den bedeutendsten Entdeckungen unseres Jahrhunderts gehört und die ganze Befruchtungslehre in ein neues Stadium geführt hat. Bis dahin erkannte man nur, dafs die in die Eizelle eingedrungenen Spermien nach einiger Zeit darin verschwinden, und man nahm, wie es auch natürlich war, an, dafs sie darin aufgelöst würden. Damit war allerdings denn auch jeder weiteren, morphologischen Forschung Thür und Thor abgeschlossen.

Da fand denn 1875 O. Hertwig bei der Befruchtung von Seeigeleiern, dafs einige Zeit nach der Vermischung von Spermien und Eiern ein zweiter Kern in den letzteren erschien, der sich dem Kerne der Eizelle näherte und alsbald mit ihm zu einem einzigen, neuen Kerne verschmolz. Hertwig vermuthete sofort und sprach es, gestützt auf gute Gründe, aus, dafs der neu erscheinende, zweite Kern der zu einem Kerngebilde umgewandelte Kopf der eingedrungenen Spermie sei; ferner erblickte er schon gleich damals das Wesen der Befruchtung in der Copulation zweier Kerngebilde.

Fast gleichzeitig und völlig unabhängig von

O. Hertwig fand denselben Vorgang E. van Beneden beim Kaninchen, und ein wenig später ergänzte insbesondere H. Fol durch wichtige, weitere Beobachtungen die Ermittelungen der beiden genannten Forscher. Man mufs aber sagen, dafs, alles erwogen, O. Hertwig in einem der wichtigsten Punkte zuerst der Wahrheit am nächsten gekommen ist, darin nämlich, dafs er den einen der mit einander verschmelzenden Kerne vom Kopfe der Spermie ableitete, und ich meine, dafs deshalb O. Hertwig in der Geschichte der neueren Befruchtungslehre an erster Stelle zu nennen sei. Wir werden alsbald sehen, dafs der Nachweis einer zweiten fundamentalen Thatsache E. van Beneden gebührt. Ich habe an anderer Stelle die geschichtliche Entwickelung der Lehre von der Befruchtung gegeben und verweise hier darauf.

Durch die Beobachtungen der genannten Forscher und zahlreicher anderer, unter denen ich hier van Bambeke, A. Böhm, Born, Boveri, Brauer, Bütschli, Carnoy, Drüner, R. v. Erlanger, R. Fick, Flemming, Garnault, Giard, Guignard, Haecker, Henking, Hensen, Hill, Janosik, v. Kostanecki, Kultschitzky, v. Kupffer, Mark, Nufsbaum, Oppel, Platner, Prenant, vom Rath, Rein, Reinke, W. Roux, Rückert, Sala, O. Schultze, Selenka, Sobotta, Strasburger, van der Stricht, Tafani, Trinchese, Todaro, Vejdovski, Weismann, Wheeler, Wilson, O. und E. Zacharias und Ziegler nenne, stellt sich nun der Vorgang der Befruchtung heraus, wie ich ihn im nachfolgenden schildern will. Ich lege die sorgfältige Untersuchung meines früheren Assistenten, jetzigen Prosectors für vergleichende Anatomie in Würzburg, Dr. J. Sobotta, über den Befruchtungsvorgang bei der Maus zugrunde, einmal, weil es sich hierbei um die am vollständigsten durchgeführte Untersuchung bei einem Säugethier handelt, was uns doch am meisten interessiren mufs, und dann, weil ich einen grofsen Theil der Präparate Sobottas aus eigener Anschauung kenne.

Das erste, was zu besprechen ist, soll der Vorgang des Eindringens der Spermie in das zur Befruchtung reife Ei sein. Das Ei wird zur Befruchtung reif durch die Ausstofsung der Richtungskörperchen; diesen Vorgang aber und diese Gebilde will ich, um den Gang der Darstellung nicht zu unterbrechen, erst nach Schilderung des eigentlichen Befruchtungsvorganges in Betracht ziehen.

Tafani war der erste, welcher überhaupt, und zwar bei der Maus, den Act des Eindringens einer Spermie in das Ei bei einem Säugethiere beobachtet hat. Sobotta hat diesen Act ebenfalls beobachten können. Bei der Maus dringt der gröfste Theil des Fadens nicht mit ein; er klumpt sich vielmehr zusammen, fällt ab und verschwindet; bei anderen Säugethieren dagegen, z. B. beim Kaninchen (Rein u. A.), beim Axolotl (R. Fick), beim Triton (Michaelis), bei der Molluskenart Physa fontinalis (v. Kostanecki), dringt der ganze Faden mit ein. Die Mäusespermien besitzen eine beilförmige, also schneidend wirkende Perforationsvorrichtung. Sobald der Spermienkopf eingedrungen ist, quillt er alsbald auf und nimmt eine rundliche Form an; er wird zum „männlichen Vorkerne“ E. van Benedens, zum „Spermakerne“ O. Hertwigs. Noch ist er kleiner, als der inzwischen durch die kurz erwähnten Reifungsvorgänge der Eizelle aus dem ursprünglichen Kerne derselben, dem Keimbläschen, hervorgegangene „weibliche Vorkern“ E. van Benedens („Eikern“ O. Hertwigs).

Ich unterbreche hier die Darstellung, um noch einige Augenblicke bei dem Penetrationsphänomen der Spermien zu verweilen, welches in der Thier- und Pflanzenwelt mehrere höchst merkwürdige Verschiedenheiten zeigt.

Zunächst ist die Eizelle nicht ganz passiv bei diesem Vorgange. Wie es zuerst H. Fol feststellte, erhebt sich vom Protoplasma der Eizelle mancher Thiere, an der Stelle, wo ihr eine Spermie sich nähert, eine kleine, kegelförmige Hervorragung, Cône d'imprégnation, wie Fol sie nannte, welche der Spermie so zu sagen auf halbem Wege entgegenkommt, und in welchen Hügel dann auch meist die Spermie eintritt.

Diejenigen Eizellen, welche, wie z. B. die Eier der Insecten oder mancher Fische, schon vor der Befruchtung eine dicke, harte Schale entwickeln, zeigen in derselben einen oder auch mehrere kleine Kanäle, Mikropylen, durch welche die Spermien eindringen können. Es scheint, dafs diese Kanäle so beschaffen sind, dafs sie nur den Spermien von Thieren derselben Art den Zutritt ermöglichen. Ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, dafs die Spermien aller Thierarten, so weit man dies bis jetzt weifs, verschieden sind nach Gröfse und Gestalt, so dafs man die Thierspecies nach ihren Spermien ebenso gut classificiren könnte, wie man das jetzt z. B. nach dem Gebisse und anderen Merkmalen thut.

Das eben erwähnte, worin eine wichtige Schutzvorrichtung zur Erhaltung der Art bei denjenigen Thieren zu erblicken ist, die ihre Spermien und Eizellen im Wasser ablegen, wie z. B. die Fische, wo sonst die Reinerhaltung der Art sehr gefährdet wäre, bringt mich auf eine andere Schutzvorrichtung, die noch merkwürdiger ist. Es zeigt sich nämlich bei vielen Thieren, die unter ähnlichen Bedingungen sich fortpflanzen und keine dicken Eihüllen haben, dafs, sobald eine einzige Spermie in das Ei eingedrungen ist, dasselbe sehr schnell eine feste Hülle bekommt — in wenigen Minuten —, welche jeder weiteren Spermie den Eintritt absolut verwehrt. Dies Factum hat nun, wie Sie sofort einsehen, die überaus wichtige Bedeutung, uns zu lehren, dafs nur eine einzige Spermie zur Befruchtung nothwendig und ersprieflich ist. In der That kann man, soweit unsere jetzigen Erfahrungen reichen, sagen: jede normale Befruchtung geschieht nur durch eine einzige Spermie; die Befruchtung ist „monospermisch“. Dies ist für die ganze Theorie der Befruchtung, wie ich nochmals hervorheben will, eine äufserst wichtige Thatsache; wir werden sofort wieder an die Verhältnisse bei den Protozoen erinnert, wo

bei der Befruchtung zwei Zellen conjugiren, und nur zwei.

Allerdings giebt es bei verschiedenen Thieren, z. B. Arthropoden (Henking, Blochmann), Selachiern (Rückert, Oppel), Amphibien (v. Kupffer, R. Fick, Michaelis), Säugethieren, und zwar Kaninchen (Rein), Mäusen (Sobotta), Eier, die in einzelnen Fällen oder der Regel nach mehrere Spermien zulassen (Polyspermie); aber es zeigt sich hierbei, dafs entweder nur eine Spermie sich in den Spermakern umwandelt und mit dem Eikerne verschmilzt, während die übrigen zugrunde gehen, oder dafs geschädigte Eizellen vorliegen — wie in höchst interessanten Experimenten, z. B. durch Chloroformirung der Eizellen, die Brüder O. und R. Hertwig nachwiesen — oder aber gar, dafs nach polyspermischen Befruchtungen monströse Bildungen aus der Eizelle hervorgehen, oder endlich, dafs letztere gar nicht zur Entwickelung gelangen. Fol hat versucht, die Zwillings-, Drillings- etc. Bildungen, die so sehr häufig bei Fischen beobachtet werden, auf die Polyspermie zurückzuführen; doch hat sich dies als unzulässig erwiesen.

In einzelnen Fällen freilich (Braus, Sobotta) hat sich gezeigt, dafs auch mehrere Spermien in einem Ei zur Bildung eines Vorkernes gelangten; auch erwähnt Sobotta einer sehr merkwürdigen Thatsache, nämlich des Eindringens von Spermien in eine Furchungszelle, wie sie nach geschehener Befruchtung aus der Eizelle hervorgehen, und zwar waren sie innerhalb der Furchungszelle wie zu einer Vorkernbildung gequollen. Diese vereinzelten Ausnahmen vermögen jedoch die Richtigkeit der regelrechten, monospermischen Befruchtung nicht anzutasten. Immerhin sollen sie aber registrirt sein.

So viel von dem ersten Acte des Befruchtungsvorganges, vom Eindringen der Spermien! —

Nach dem Eindringen der Spermie sieht man bei manchen Thieren, z. B. bei Amphibien, die Geifsel noch längere Zeit im Innern der Eizelle erhalten; schliefslich jedoch schwindet sie ausnahmslos, und man geht wohl nicht fehl, wenn man annimmt, dafs sie sich auflöse. Ihre Substanz mufs sich dabei — ich betone das — nothwendig mit dem Protoplasma der Eizelle mischen.

Der Kopf der Spermie, sowie ihr aus dem Sphärenapparate der Spermatide hervorgegangenes Mittelstück bleibt erhalten, und man sieht nun als nächste Veränderung alsbald eine Anschwellung des Kopfes, sowie das deutliche Auftreten eines Centrosoms, welches natürlich, da es aus dem Mittelstücke der Spermie hervorgeht, anfangs hinter dem Kopfe derselben liegt. Da das Mittelstück der Spermie aus dem Sphärenapparate der Spermatide, zu welcher auch das Centrosom gehört, hervorgeht, so wird also unter anderem durch diesen Vorgang das Centrosoma der männlichen Befruchtungszelle in die weibliche übertragen, und bemerkenswerther Weise lassen auch die Eizellen der meisten untersuchten Thiere kein Centrosoma erkennen. Auf das so wichtige Verhalten der Centrosomen bei der Befruchtung wird alsbald noch näher eingegangen werden müssen. Mit dem Centrosoma tritt nun auch eine dasselbe umgebende Strahlung auf, welche bei einigen Thieren, z. B. gerade bei der Maus und bei Myzostoma (v. Kostanecki), sehr schwach ist, bei anderen dagegen, wie z. B. bei Physa fontinalis (v. Kostanecki) stark hervortritt. Ferner rückt nun das Centrosoma mit seiner Strahlung an den vorderen Pol des Spermienkopfes, der inzwischen, unter weiterer Vergröfserung, mehr und mehr die Gestalt eines Kernes angenommen hat.

Inzwischen wächst auch der weibliche Vorkern, und beide Vorkerne nähern sich einander langsam; dem männlichen, i. e. dem Spermienkopfe, geht sein Centrosoma mit der Strahlung vorauf. Der weibliche Vorkern ist anfangs der gröfsere. Das Chromatin beider Vorkerne zieht sich (bei der Maus) eine Zeit lang in die neu entstehenden Kernkörper zusammen. Bei der Maus zeigt sich hier insofern ein wohl nur geringfügiger Unterschied, als der männliche Vorkern stets nur ein Kernkörperchen aufweist, während der weibliche häufig mehrere kleinere zeigt.

Nun verläfst das Chromatin die Kernkörper, die dann wie helle Ringe aussehen, und vertheilt sich auf den ganzen Kernraum in beiden Vorkernen; letztere rücken zum Centrum hin dicht an einander und werden in allen Stücken völlig gleich. Die Strahlung und das eine Centrosoma liegt ihnen an.

Nunmehr bildet sich in jedem Vorkerne aus dessen gesammtem Chromatingehalt ein einziger langer, gewundener, wie es scheint, zu einem Ringe geschlossener Faden. Dieser zerfällt alsbald, gleichzeitig in beiden Vorkernen, in schleifenförmige Stücke, die man sofort als Chromosomen erkennt. Mit der Ausbildung der Chromosomen werden nun, wie bei einer gewöhnlichen, mitotischen Zelltheilung, die achromatische Kernsubstanz sowie die Kernmembran undeutlich und schwinden später ganz; das noch einzige Centrosoma mit nunmehr beginnender, deutlicher Strahlung liegt zwischen den beiden Chromosomenhaufen. Infolge des Schwindens der Kernmembran mufs sich der Kernsaft beider Vorkerne mischen und im Protoplasma der Eizelle vertheilen; aber, ich betone es, die Chromosomengruppen, die beiderseits völlig gleich sind — jederseits 12 von gleicher Gröfse, 12 männliche Chromosomen, vom Spermienkopfe abstammend, und 12 weibliche, vom weiblichen Vorkerne abstammend, — bleiben völlig getrennt.

Jetzt theilt sich das Centrosoma. Die beiden Theilstücke desselben rücken aus einander, und zwischen ihnen bildet sich eine Spindelfigur aus, wie das besonders klar von K. v. Kostanecki bei Physa fontinalis gezeigt worden ist. Auch die Polstrahlungen treten auf. Nunmehr ordnen sich sämmtliche Chromosomen am Aequator der Centralspindel in Gestalt der Aequatorialplatte an; der ganze Procefs erreicht das Stadium der Mesophase, wie ich es nannte. Es liegen jetzt also 12 männliche und 12 weibliche Chromo-

somen in einem Kranze angeordnet um die Mitte der Furchungsspindel.

Hier müssen wir eine wichtige Bemerkung einschalten: Wenn die Spermie der Maus sich aus ihrer Bildungszelle, ihrer Spermatide, heranbildet, dann treten dabei gleichfalls 12 Chromosomen auf, die sich zum Kopfe der Spermie verdichten und zusammensintern. Dieselben 12 Chromosomen treten auch bei der definitiven Ausbildung der Eizelle auf, wie wir alsbald noch näher besprechen müssen. Kurz, wir sehen, dafs jetzt, bei dem Zusammentritte beider Vorkerne im Befruchtungsacte, dieselbe Zahl der Chromosomen auf beiden Seiten wieder erscheint!

Der ganze Vorgang tritt weiterhin alsbald in die Anaphasen ein, und zwar genau wie bei einer mitotischen Zelltheilung.

Zunächst folgt die Flemmingsche Längstheilung der Chromosomen, wodurch wir 48 Tochterchromosomen, 24 männliche und 24 weibliche, erhalten; dann rückt, wie bei der gewöhnlichen Mitose, je eines von den beiden aus einem Mutterchromosom (A) entstandenen Tochterchromosomen a_1 und a_2, sagen wir a_1, nach dem einen Pol P_1 und das andere, sagen wir a_2, nach dem zweiten Pol P_2 der Furchungsspindel; ferner von den Tochterchromosomen des Mutterchromosoms B b_1 zu P_1 und b_2 zu P_2 und so weiter für alle 24 Chromosomen. Der Effect ist, dafs sich schliefslich am Pol P_1 24 Tochterchromosomen befinden, darunter 12 männliche und 12 weibliche, ebenso aber auch am Pol P_2.

Nunmehr erst verschmelzen bei der Maus an jedem Pol diese 24 zur Hälfte männlichen, zur Hälfte weiblichen Chromosomen wieder zu einem Chromatingerüst, in welchem man die männliche chromatische Substanz von der weiblichen nicht mehr unterscheiden kann; es bildet sich wieder ein chromatisches Kerngerüst mit Kernkörperchen und, unter Schwund der Spindelfäden und Polstrahlungen, auch eine achromatische Kernsubstanz sowie eine Kernmembran, welche einen Kernsaft einschliefst; kurz, es bildet sich an jedem Pol in der Eizelle ein neuer Kern, der aber männliche und weibliche Substanzmassen, wie es scheint zu völlig gleichen Theilen, gemischt enthält. Diese beiden neuen Kerne haben auch jeder sein Centrosom in der Nähe liegen, welche beide durch Theilung aus dem mit der Spermie eingeführten, einzigen, männlichen Centrosoma — wir kommen darauf zurück — entstanden sind.

Jetzt beginnt die ganze Eizelle sich zu theilen, und es entstehen so aus ihr zwei Zellen, die beiden ersten Furchungszellen. Die Befruchtung ist geschehen, die Furchung, wie man es nennt, und damit die Bildung des jungen, neuen Geschöpfes, beginnt!

Es ist vielleicht zum Verständnifs der extremen Wichtigkeit des Vorganges gut, wenn ich gleich mit wenigen Worten sage, wie es weiter geht:

Nach der ersten Furchung beginnt alsbald die zweite, d. h. jede der beiden Furchungszellen theilt sich wieder in je zwei, so dafs wir einen jungen Embryo vor uns haben, der aus 4 Zellen besteht. Bei der schnell folgenden, nächsten Furchung besteht die junge Maus, so dürfen wir das Gebilde schon wohl nennen, aus 8 Zellen, dann aus 16, dann aus 32 u. s. f. Bei den fortgesetzten Theilungen hört natürlich bald die Möglichkeit zu zählen auf und damit auch die Controle, wie lange sich sämmtliche Zellen a tempo theilen, also die Vermehrung derselben in geometrischer Progression weiter geht. Bei den fortgesetzten Theilungen werden die Zellen auch immer kleiner, bis sie alsbald die Gröfse erreichen, die sie im ausgebildeten Mausekörper haben. Mittlerweile ordnen sie sich aufserdem in besondere Gruppen, so dafs man bald sehen kann, wo der Kopf, wo der Rumpf des jungen Thierchens sein wird. Und so geht es fort, und das ist, was wir Entwickelung eines höheren Thieres, ein Metazoon, nennen. Gerade so geht es aber auch mit der Entwickelung der höheren Pflanzen; es besteht kein Unterschied in diesen fundamentalen Dingen.

Nun hebe ich aber noch eines hervor: Das chromatische Kerngerüst der beiden ersten Furchungszellen bestand aus 24 verschmolzenen Chromosomen, von denen 12 männlich, 12 weiblich waren. Wenn nun diese beiden Furchungszellen sich wieder zur Theilung anschicken, so erscheinen bei den Prophasen der neuen Theilung in jedem der beiden neuen Kerne nicht 24 Chromosomen, sondern nur 12; es hat sich also, und das ist sehr wichtig, eine Fusion der männlichen und der weiblichen chromatischen Substanz vollzogen, wodurch die Zahl der Mutterchromosomen, welche bei jeder Theilung fürderhin auftreten, und zwar so lange bei irgend einer Maus während ihres Lebens eine mitotische Zelltheilung geschieht, auf 12 reducirt und festgesetzt wird. So scheint es wenigstens nach den Angaben Sobottas für die Maus zu sein.

Auch für andere Thiere hat sich ein gleiches Verhalten, also eine Constanz der Chromosomenzahl bei den Zelltheilungen, herausgestellt. Insbesondere leicht läfst sich dies bei Thieren mit geringer Chromosomenzahl, wohin das durch die Untersuchungen E. van Benedens klassisch gewordene Object, der Pferdespulwurm, Ascaris megalocephala, gehört, erweisen. — Hiermit können wir die Darstellung der Befruchtungsvorgänge an sich abschliefsen.

(Fortsetzung folgt.)

C. O. Townsend: Die Correlation des Wachsthums unter dem Einflufs von Verletzungen. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 509.)

Verf. hat im Pfefferschen Institut zu Leipzig eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um festzustellen, in welcher Zeit, auf welche Entfernung und in welchem Umfange eine Verletzung, die einem Theil einer Pflanze zugefügt wird, das Wachsthum der verletzten und der nichtverletzten Theile beeinflufst. Bei den bisherigen Untersuchungen ist meist entweder eine lange fortgesetzte Reizung oder eine Anzahl von Reizungen, die in mehr oder weniger unregelmäfsigen Zwischenräumen ausgeübt wurden und sich über eine

beträchtliche Spanne Zeit erstreckten, zur Anwendung gekommen. Herr Townsend hat bei seinen Versuchen den ersten Einwirkungen der Verletzung auf die Wachsthumscurve besondere Aufmerksamkeit geschenkt, während die früheren Beobachter sich meistens mit den Endergebnissen beschäftigt haben.

Um die äufseren Ursachen der Variation der Wachsthumscurve auszuschliefsen, wurden die Pflanzen in feuchten Kammern im diffusen Lichte und soweit wie möglich bei constanter Temperatur gehalten. Die meisten Versuche wurden mit Keimpflanzen ausgeführt. Nachdem die Samen in feuchtem Sägemehl bei der Temperatur, unter der die Versuche ausgeführt werden sollten, gekeimt hatten, wurden die jungen Pflänzchen in Glasbüchsen mit feuchtem Sägemehl gebracht, oder die Samen wurden in feuchte Watte gehüllt, während die Wurzeln in Wasser tauchten oder sich in der feuchten Kammer befanden. Um das Wachsthum der Wurzeln nach Verletzung der Sprosse zu verfolgen, wurden die Wurzeln etwa 15 mm von der Spitze mit Tusche bezeichnet. Die Verletzung bestand darin, dafs die Plumula (der junge Sprofs) abgeschnitten oder auf mehrere Millimeter gespalten wurde. Wenn man, um dies auszuführen, eins der Keimblätter entfernen mufste, so wurde auch an den sonst unverletzten Controlpflanzen ein Cotyledon abgeschnitten. Um das Wachsthum des Sprosses bei verletzter Wurzel zu beobachten, wurden die Sprosse nahe der Basis mit Tusche markirt. In einigen Fällen wurde nur die Wurzelspitze entfernt, in anderen die ganze Wurzel; zuweilen wurde auch die Wurzel an der Basis oder an der Spitze auf 10 mm gespalten. Weiter wurde auch das Verhalten des Wachsthums nach Entfernung einer Blattspitze oder eines ganzen Blattes untersucht. Eine Reihe von Versuchen hatte die Ermittelung des Einflusses einer Atmosphäre von Aether auf das Wachsthum zum Zweck.

Einige Untersuchungen wurden an älteren Pflanzen vorgenommen, theils an solchen, die Verf. aus Samen gezogen hatte, theils an Callapflanzen, die mehrere Monate in Blumentöpfen kultivirt worden waren, theils an Weidenzweigen, die nach der von Kny benutzten Methode behandelt waren (s. Rdsch. 1895, X, 49). Endlich wurde auch der schon so häufig zu physiologischen Experimenten benutzte Schimmelpilz Phycomyces nitens zu Versuchen herangezogen, in denen entweder das (auf Gelatine aus einer einzigen Spore erzogene) Mycel dicht an der Basis eines Sporangienträgers durchschnitten oder ein oder zwei Sporangienträger abgeschnitten, oder die Mycelien mit Salpeterlösung von bekannter Stärke behandelt wurden.

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: Eine einzelne Reizung, die hervorgerufen wird durch Abschneiden oder Spalten der Sprosse oder Wurzeln, oder durch Entfernen der Blattspitzen von Keimpflanzen, pflegt eine Aenderung im Wachsthumsgange der verletzten und der unverletzten Theile hervorzurufen. Wenn die Verletzung gering ist, so treten Anzeichen einer Beschleunigung des Wachsthums in 6 bis 24 Stunden hervor und halten einen bis mehrere Tage an. Ist die Verletzung schwer, so geht der Beschleunigung eine Periode der Verzögerung von längerer oder kürzerer Dauer, die von der Schwere der Verletzung und dem Zustande der verletzten Pflanze abhängt, vorher. Das Wachsthum der Stengel älterer Pflanzen wird beschleunigt durch die Entfernung einer Anzahl der Wurzeln oder Blätter, wird aber nicht beeinflufst durch eine geringe Verletzung der Wurzeln. Sowohl die Wurzeln älterer Pflanzen wie die von Keimpflanzen zeigen eine geringere Abhängigkeit als die Stengel und Sprosse.

Die Aenderung in der Wachsthumsgröfse höherer Pflanzen unter dem Einflusse einer einzelnen Reizung tritt allmälig ein, erreicht ihr Maximum in 20 bis 96 Stunden und nimmt nach und nach ab, bis die normale Wachsthumsgröfse wieder erreicht ist.

Eine verdünnte, aber beständige Atmosphäre von Aether oder eine plötzliche und starke Aethereinwirkung von kurzer Dauer ruft eine Beschleunigung des Wachsthums hervor.

Die durch eine einzelne Reizung hervorgerufene Gesammtvariation im Wachsthum höherer Pflanzen beträgt 0 bis 70 Proc. von dem normalen Wachsthum für denselben Zeitraum.

Das Wachsthum der Sporangienträger von Phycomyces wird plötzlich und stark verzögert durch Abschneiden des Myceliums oder eines anderen Sporangienträgers an derselben Pflanze. Das Wachsthum hört nicht ganz auf und nimmt allmälig, in 30 bis 60 Minuten, seinen normalen Gang wieder auf.

Der Einfluss einer durch Schnitt oder andere Verletzung erzeugten Reizung vermag sich auf eine Entfernung von mehreren hundert Millimetern geltend zu machen. F. M.

Beobachtungen über die Adhäsion verschiedener Flüssigkeiten an Glas.

Von **Agnes Pockels** in Braunschweig.

(Original-Mittheilung.)

Wie schon Quincke (Wied. Ann. 1877, Bd. II, S. 145) hervorgehoben hat, hängt der Randwinkel einer Flüssigkeitsoberfläche an einer Glasoberfläche in hohem Grade von der Reinheit der letzteren ab. Um das capillare Verhalten der Grenzfläche zwischen zwei Flüssigkeiten gegen Glas zu untersuchen und daraus auf die Adhäsion zu schliefsen, wandte ich daher folgendes Verfahren zur Reinigung des Glases an.

Feine Deckgläschen für mikroskopische Präparate (am geeignetsten erwies sich eine Dicke von $^1/_5$ mm) wurden etwa vier Secunden mittels einer Zange oder Drahtklammer vertical in eine Spiritusflamme gehalten, so dafs sie eben anfingen, am unteren Rande anzuschmelzen und nach dem Herausziehen an den Rändern schwach rothglühend erschienen. Bei zu langem Aufenthalt in der Flamme trat freilich sehr leicht eine Verbiegung der Platte ein; Springen war dagegen bei diesem dünnen Glase nicht zu befürchten.

Zum Glühen wurden nur solche Deckgläser verwendet, welche schon vorher durch wiederholtes Waschen und Trockenreiben mit einem feinen, leinenen Tuche ein vollkommen klares und tadelloses Aussehen erhalten

hatten. Dafs die so behandelten und geglühten Glasoberflächen in der That vollkommen rein sind, davon überzeugt man sich leicht durch Eintauchen derselben in eine frisch gebildete Wasseroberfläche, welche fein und gleichmäfsig mit Lycopodium bestäubt ist. Das Eintauchen einer geglühten Glasplatte übt auf diese keine Wirkung aus, während sich die geringste Spur von fettiger Verunreinigung durch Erzeugung eines staubfreien Kreises verrathen würde.

Wurden nun in einem Becherglase zwei nicht mit einander mischbare Flüssigkeiten über einander geschichtet, und zwei an feinen Drahtklemmen befestigte und mit diesen geglühte Glasplatten vertical in die Grenze gebracht und einander genähert, so zeigte die Erhebung oder Depression der Grenzfläche deutlich an, auf welcher Seite der Randwinkel spitz war. Aufserdem liefs sich mittels der Totalreflexion, die im Falle Oel-Aethylalkohol am Weingeist, in den übrigen Fällen am Wasser stattfand, bei geeigneter Beleuchtung leicht entscheiden, wie weit eine eingetauchte Glasplatte von der oberen oder unteren Flüssigkeit benetzt war.

War die untere Flüssigkeit Wasser, so wurde dafür gesorgt, dafs dessen Oberfläche vor dem Aufgiefsen der anderen Flüssigkeit ganz rein war, was man am sichersten dadurch erzielt, dafs man die Innenwand des Glases durch Abreiben mit nassem Sand für Wasser benetzbar macht, dann das Gefäfs einige Zeit unter dem Hahne der Leitung überlaufen läfst und wieder so viel ausgiefst, als erforderlich. Die benetzt bleibende Glaswand kann dann nach dem Ausgiefsen keine Verunreinigung an die Oberfläche abgeben.

Mit Wasser wurden in Berührung gebracht: Schwefelkohlenstoff, Benzol, Benzin, Petroleum (best gereinigtes), Aethyläther, Terpentinöl und Provenceröl (ob letzteres wirkliches Olivenöl war, entzieht sich meiner Beurtheilung), und es ergab sich in Uebereinstimmung mit dem Quinckeschen Resultate (Wied. Ann. 1877, Bd. II, S. 169), dafs der Randwinkel, den die Grenzfläche mit der Glasoberfläche einschliefst, in allen Fällen auf Seite des Wassers spitz ist, oder dafs Wasser gegenüber allen untersuchten Flüssigkeiten die gröfste Adhäsion (von Quincke mit (α) oder α_1—α_{12} bezeichnet) gegen Glas hat.

Neben Petroleum, Benzin und Benzol fand ich den Randwinkel der Wasseroberfläche am Glase $= 0$; die aus dem Wasser in die obere Flüssigkeit hinaufgezogene Platte bleibt vollständig mit Wasser benetzt, was man daran erkennt, dafs an der ganzen Platte das Licht total reflectirt wird. Senkt man dagegen eine frische Platte von oben bis auf die Grenzfläche herab, so steigt bei der Berührung mit dem Wasser dieses nur einige Millimeter hoch über das Niveau; an der übrigen Platte findet keine Totalreflexion statt. In Benzin zeigten sich am Rande der aufsteigenden Wasserschicht Interferenzfarben.

Der Randwinkel der Grenzfläche Wasser—Schwefelkohlenstoff schien ebenfalls $= 0$ zu sein, doch da hier die Totalreflexion nicht zur Entscheidung benutzt werden konnte, ist dieses Resultat nicht ganz sicher.

Die Grenzfläche Wasser—Aether bildet mit Glas auch sehr kleine Winkel; jedoch ist der Randwinkel beim Vordringen des Wassers > 0 und scheint es auch anfangs, so lange noch keine Lösung der einen Flüssigkeit in der anderen stattgefunden hat, beim Zurückziehen der benetzenden Wasserschicht zu sein. Bei längerer Berührung der Flüssigkeiten dagegen wurde der Randwinkel 0.

Der Randwinkel der Grenzfläche Wasser—Terpentinöl stellt sich nach dem Vordringen oder Zurückziehen rasch auf einen bestimmten Werth ein, der auf Seite des Wassers etwa zwischen 30^0 und 45^0 zu liegen scheint. Bei Wasser—Oel ist dagegen der Winkel der Wasseroberfläche mit der Platte nach dem Senken bedeutend gröfser, als nach dem Heben, wenn auch immer spitz. Beim Senken der Platte verdrängt Wasser Oel vollständig, beim Heben Oel Wasser nur sehr langsam und unvollständig. Erst wenn das Glas längere Zeit mit dem Oel in Berührung war, bleibt auch dieses beim Untertauchen unter Wasser stellenweise daran haften.

Schliefslich wurden noch Provenceröl und absoluter Weingeist zusammengebracht, und der Randwinkel $= 0$ gefunden, so dafs der Alkohol das Oel vollständig vom Glase verdrängt.

Eigentliche Messungen der Randwinkel habe ich wegen Mangel an einem geeigneten Apparate nicht ausgeführt; es würden hierfür auch von den untersuchten Flüssigkeiten nur Terpentinöl und Provenceröl in Frage kommen und letzteres wohl wenig übereinstimmende Werthe ergeben.

Die zu obigen Versuchen benutzten, in der Flamme gereinigten Glasplättchen sind auch besonders gut brauchbar für Beobachtungen über die gegenseitige Verdrängung von Tropfen verschiedener Flüssigkeiten, die sich gleichzeitig auf Glas befinden, das Zurücktreiben einer benetzenden Wasserschicht durch Dämpfe flüchtiger Flüssigkeiten und ähnliche Erscheinungen, die nur auf vollkommen reinen Glasoberflächen beobachtet werden können.

A. Rabourdin: Ueber einige Photographien von Nebelflecken, die auf der Meudon-Sternwarte gewonnen sind. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 380.)

Im Mai vorigen Jahres konnte Verfasser mit dem grofsen Fernrohr der Meudon-Sternwarte Nebelaufnahmen machen, welche interessante Ergebnisse geliefert haben; der Ringnebel der Leier, der Spiralnebel der Jagdhunde, der planetarische Nebel des Wassermanns, der Dumbbellnebel im Fuchs, der grofse Nebel der Andromeda und der Nebel des Triangels, wie eine Partie der Plejaden haben bei kürzeren Expositionszeiten, als bisher üblich gewesen, sehr werthvolle Bilder gegeben, aus deren Beschreibung hier einiges seine Stelle finden soll.

Vom Nebel der Lyra wurden drei Photographien mit Expositionen von bezw. 25, 35 und 53 Minuten erhalten. Die drei verschiedenen Clichés lehren überzeugend, dafs bei diesem Ringnebel die Intensität im Innern wächst mit zunehmender Expositionszeit, während der Gesammtdurchmesser nur sehr wenig zunimmt. Hieraus folgt schliefslich ein elliptischer und nicht ein ringförmiger Nebel, wie man nach dem ersten Bilde glauben würde. Man sieht ferner einen sehr deutlichen Stern im Centrum, der auch im Fernrohr sichtbar ist, aber weder von Herschel (1833), noch von Lord Rosse (1844), noch von Trouvelot (1873) verzeichnet worden ist; dies gestattet, eine ziemliche recente Veränderung zu vermuthen.

Betrachtet man nun die drei Bilder des Dumbbellnebels, die 10mal vergröfsert sind und Expositionen von 1 Stunde, 1 Stunde 12 Minuten und 2 Stunden hatten, so sieht man, dafs dieser im Fernrohr so phantastisch aussehende Nebel sich hier als elliptischer Nebel verräth. Er besitzt gleichfalls, wie der Nebel der Leier, einen Stern im Centrum, der auf den vorgelegten Bildern unsichtbar ist. Hierauf beschränkt sich aber die Aehnlichkeit mit dem vorigen Nebel nicht; vielmehr hat Dumbbell, ebenso wie der Nebel der Leier, ein Maximum der Verdichtung an den beiden Enden der kleinen Axe und ein Minimum an der Verlängerung der grofsen Axe. Beide gehören also in dieselbe Klasse.

Der planetarische Nebel des Wassermanns (Exposition 50 Minuten, Vergröfserung 10 fach) ist sehr interessant wegen seiner zwei diametral sich gegenüberstehenden Hervorragungen, welche auf die Vermuthung führen, dafs die centrale Kugel umgeben ist von einer Art Anschwellung, ähnlich dem Saturnringe; doch fehlt jedes weitere Detail.

Als Spiralnebel stellen sich dar: der Nebel der

Jagdhunde (Exposion 1 Stunde, Vergrößerung 10 fach), der nichts neues lehrt. Der Andromedanebel (Exposition 1 Stunde, Vergrößerung 10 fach), dessen wirkliche Spiralnatur man am besten auf der Originalplatte sieht; die kleine Verdichtung in der Mitte bildet die Condensation einer Windung. Dieser Nebel ist sehr ausgedehnt, doch kann man nicht das ganze Gebiet auf einer Platte abbilden. Diese beiden Nebel hat auch Roberts in derselben Weise bei einer vierstündigen Exposition erhalten. Der Nebel des Triangels (Exposition 2 Stunden, Vergrößerung 2 fach) ist gleichfalls ein sehr schöner Spiralnebel, leider giebt das Papier nicht alle Details des ersten Negativs wieder. Mit dem Auge ist er nur schwer und unscharf zu sehen.

Endlich wurde eine Photographie eines Theiles der Plejaden mit Alcyone in der Mitte erhalten bei 1 Stunde Exposition; sie zeigte die von Henry entdeckten, dem Auge unsichtbaren Nebel und neue Nebelmassen um Atlas und Pleione. Ferner sind bemerkenswerth lange Züge von Nebelmassen, welche geradlinig einige Sterne verbinden, durch deren Centren sie hindurchgehen. Einige von diesen Linien waren bereits auf der Henryschen Plejadenkarte dargestellt; man sieht jetzt nun weitere; sodann in der Region zwischen Alcyone, Merope und Maia eine Verflechtung langer Nadeln, welche sich mit ihren Enden in die bedeutenderen Nebelmassen verlieren, welche die Hauptsterne umgeben.

A. Sandrucci: Phosphorescenz des Glases und Emission der Kathodenstrahlen nach dem Aufhören der erregenden Wirkung der Entladungsröhre. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Tom. VI, p. 322.)

Beobachtet man eine Crookessche Entladungsröhre im Dunkeln, so sieht man, dafs, nachdem die Erregung aufgehört, die Lichterscheinung noch andauert, in einem vom Verfasser beobachteten Falle bis zu acht Minuten; dies veranlafste ihn, der Ursache des Phänomens nachzugehen. Offenbar kann dasselbe auf drei Arten erklärt werden: Entweder kann das durch die Entladung fluorescirend gemachte Glas, nachdem die Entladung aufgehört, infolge einer besonderen Phosphorescenz weiter Licht aussenden, während die Emission der Kathodenstrahlen aufhört, wenn die Potentialdifferenz der beiden Elektroden Null geworden. Oder nach dem Aufhören der Entladung kann das Glas an sich zwar kein Licht aussenden, aber die Emission der Kathodenstrahlen hält, wenn auch schwächer, an und somit auch die Fluorescenz des Glases. Oder drittens, es treten nach dem Aufhören der Entladung sowohl Phosphorescenz des Glases als auch Emission von Kathodenstrahlen auf und verstärken sich gegenseitig.

Zur Entscheidung zwischen diesen drei Möglichkeiten bediente sich Herr Sandrucci eines starken, die Kathodenstrahlen ablenkenden Magnetfeldes. Ein kräftiger Hufeisen-Elektromagnet wurde der Crookesschen Röhre genähert, so dafs sowohl eine starke Ablenkung der Kathodenstrahlen als auch eine Concentration derselben auf eine kleine Fläche der hier sehr lebhaft fluorescirenden Röhre veranlafst war. Sodann wurden folgende drei verschiedene Versuchsbedingungen hergestellt: 1. Man liefs gleichzeitig die Inductionsspirale und den Magneten einige Minuten einwirken und nachdem die von den Kathodenstrahlen getroffene Stelle sozusagen von diesen „getränkt“ war, wurden gleichzeitig das Magnetfeld und die Erregung der Röhre unterbrochen. 2. Man liefs die Spirale einige Minuten wirken, ohne den Magneten zu erregen, unterbrach den Entladungsstrom, erregte sofort den Magneten und beobachtete das zurückbleibende Leuchten der Röhre. 3. Man erregte die Röhre und stellte das Magnetfeld her, um seine Wirkung auf das gewöhnliche Leuchten der Röhre mit dem früher beobachteten, restirenden Leuchten zu vergleichen.

Für diese Versuche wurden vier verschiedene Röhren verwendet, welche sich durch die Stärke der Emission von X-Strahlen, wie durch die Dauer des Nachleuchtens unterschieden und folgende Resultate gaben: 1. Bei allen vieren blieb der von den concentrirten Kathodenstrahlen getroffene Theil nach dem Aufhören der Erregung und des Magnetfeldes viel heller als die übrige Röhre. Aber dieser Theil verlor mit der Zeit schneller sein Licht wie der Rest, so dafs der Unterschied der Helligkeit immer kleiner wurde und noch vor dem gänzlichen Erlöschen des Lichtes ganz verschwunden war. 2. In drei Röhren bemerkte man bei jeder Erregung und Unterbrechung des Magnetfeldes deutliche Verschiebungen der Nachfluorescenz. 3. In drei Röhren erfolgten die Verschiebungen der normalen Fluorescenz genau in demselben Sinne wie bei dem Nachleuchten.

Aus diesen Versuchen schliefst Verf., dafs die dritte Erklärung am besten den Thatsachen entspricht. Das von den Kathodenstrahlen getroffene Glas wird nicht nur fluorescirend wie das Baryumplatincyanür, sondern auch phosphorescirend wie das Schwefelcalcium bei Einwirkung der Sonnenstrahlen. Die Kathoden können ferner fortfahren, vom Magneten ablenkbare Kathodenstrahlen durch eine hinlänglich lange Zeit auszusenden, nachdem die elektrische Entladung aufgehört hat. — Dieses Ergebnifs glaubt Verf. besser mit der Goldsteinschen Hypothese von der Natur der Kathodenstrahlen, als mit der Crookesschen in Zusammenhang bringen zu können.

Julius Thomsen: Ueber Abtrennung von Helium aus einer natürlichen Verbindung unter starker Licht- und Wärmeentwickelung. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1898, Bd. XXV, S. 112.)

Als Verf. vor etwa 20 Jahren ein aus dem Kryolitlager zu Ivigtut in Südgrönland stammendes, braunes, krystallinisches Mineral, dessen chemische Bestandtheile Fluorcalcium mit einigen Procenten von Fluorverbindungen der Cerium- und Yttriumgruppe sind, analysirte, beobachtete er eine sehr starke Licht- und Wärmeentwickelung, wenn er das gepulverte Mineral in eine schwach glühende Platinschale streute; alle Pulvertheilchen wurden dann plötzlich mit intensiv goldfarbenem Lichte stark glühend. Nach Beendigung der Erscheinung liefs sie sich nicht wieder hervorrufen. Das unveränderte Auftreten dieser Erscheinung im luftleeren Raume, sowie das Fehlen einer jeden zuverlässigen Gewichtsänderung des Minerals bei der Licht- und Wärmeentwickelung bewies, dafs es sich hier nicht um eine Verbrennung handele; das Phänomen blieb unerklärt.

Nachdem jedoch nun Ramsay das Vorkommen von Helium in einer Reihe von Mineralien und das Freiwerden dieses Gases beim Erhitzen der Mineralien entdeckt hatte, kam Herr Thomsen auf die Vermuthung, dafs die unerklärte Licht- und Wärmeentwickelung beim Erhitzen des Yttrocerit-Minerals durch das Freiwerden von Helium aus einer Verbindung veranlafst sein könnte, da die Heliumverbindungen bei der grofsen chemischen Indifferenz dieses Elementes zweifellos endothermisch gebildet sein müssen. Eine Untersuchung über den Heliumgehalt des Minerals bestätigte diese Vermuthung vollkommen.

Wurde das Mineral im luftleeren Raume schwach geglüht, so entwickelte es Gase, die im Spectralrohre Helium neben beträchtlichen Mengen einer Kohlenstoffverbindung erkennen liefsen. Wurden diese durch Beimischen von Kupferoxyd zum Mineral oxydirt und das gebildete Wasser und die Kohlensäure in geeigneter Weise absorbirt, so gab das restirende Gas ein starkes Heliumspectrum neben den Spectren von Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, und zwar beobachtete man an der Kathode ein fast reines Heliumspectrum, an der

Anode das Spectrum der fremden Gase und in der Capillare der Plückerschen Röhre ein gemischtes Spectrum.

Eine Untersuchung der Lichterscheinungen beim Erhitzen von den natürlichen, krystallisirten Varietäten des Flufsspathes ergab gleichfalls, dafs beim Erhitzen dieser Mineralien in gepulvertem Zustande Licht entwickelt wurde, dafs dieses Lichtphänomen, nachdem es einmal hervorgerufen war, nicht wieder erzeugt werden könne, und dafs beim Erhitzen mehrerer Flufsspathproben eine recht beträchtliche Gasentwickelung stattfinde, dafs aber die Gase kein Helium enthalten, was auf eine besondere Beziehung des Heliums zu den seltenen Erden hinzuweisen scheint. Durch Untersuchung grofser Mengen des Yttrocerit-Minerals hofft Verf. zu quantitativen Bestimmungen der Heliummenge und zur Ermittelung der Verbindung, in welcher dieses Element in dem Mineral vorkommt, zu gelangen.

E. Ray Lankester: Die grüne Farbe der Darmwand des Anneliden Chaetopterus. (Quarterly Journal of Microscopical Science. 1897, N. S. Vol. XL, p. 447.)

Die grüne Farbe der Darmwand von Chaetopterus war bereits 1864 dem Verf. aufgefallen und näher untersucht, als er ein ihm übersandtes Exemplar von Ch. variopaedatus in Spiritus conservirte und sah, dafs der Spiritus schwarzbraun gefärbt wurde und eine tiefrothe Fluorescenz annahm. Stokes untersuchte damals die Flüssigkeit mit dem Spectroskop und fand Absorptionsstreifen, welche denen der Chlorophyll-Lösungen ähnlich, aber nicht mit ihnen identisch waren. Da aber der Farbstoff die Löslichkeit in Alkohol und die Fluorescenz mit dem Chlorophyll theilte, nahm Stokes an, dafs die Farbe wahrscheinlich von dem Chlorophyll herrühren mag, welches der Wurm mit seiner Nahrung aufgenommen hatte. Später überzeugte sich jedoch Herr Lankester durch eigene spectroskopische Beobachtungen und Vergleiche, dafs das Pigment des Chaetopterus nicht von den Partikeln grüner Pflanzen im Darmkanale des Thieres, sondern von einer reichlichen, schwarzgrünen Substanz herrühre, die sich in der Wand des mittleren Abschnittes des Verdauungsweges bilde, und wegen ihrer Löslichkeit, Fluorescenz und ihres gebänderten Absorptionsspectrums als eine Varietät des Chlorophylls aufgefafst werden müsse.

Einige Jahre später erhielt Verf. aus Neapel eine Bonellia viridis, welche ebenso wie Chaetopterus dem Spiritus, in welchem sie aufbewahrt wurde, eine starke, grüne Färbung und Fluorescenz verlieh; da auch dieser Farbstoff ein Bandenspectrum zeigte, glaubte Herr Lankester auch diesen als einen Chlorophyll-artigen Körper auffassen zu sollen. Später überzeugte er sich aber, dafs die Verschiedenheit dieser Farbstoffe vom Chlorophyll doch zu grofs sei, und übertrug Sorby die nähere Untersuchung, welche zu dem Ergebnifs führte, dafs es sich hier um einen eigenen Farbstoff, das „Bonellin", handele, der später noch von einer Reihe anderer Forscher untersucht wurde.

Während der Challenger-Expedition hat Moseley in einer Pentacrinus-Art einen grünen Farbstoff gefunden, der gleichfalls in Alkohol löslich war, diesem Fluorescenzvermögen mittheilte und ein Bandenspectrum zeigte. Er bezeichnete denselben als „Pentacrinin" und constatirte, dafs er ebenso wie das Bonellin durch Zusatz kleiner Mengen einer Säure oder eines Alkalis beliebig oft hinter einander bald saure, bald alkalische Eigenschaften annahm und jedesmal eine andere Farbe und ein anderes Spectrum zeigte, während wenn die Lösung in den neutralen Zustand übergeführt wurde, stets die ursprüngliche Farbe und das Spectrum der natürlichen Lösung hervortrat. Hierdurch sowie durch die Lage und Zahl der Absorptionsbanden unterschieden sich diese Farbstoffe ganz wesentlich vom Chlorophyll und mufsten von diesem völlig getrennt werden.

Ob auch der nicht genauer untersuchte Farbstoff des Chaetopterus, das „Chätopterin", zur Gruppe des Bonellins zu zählen sei, hatte Herr Lankester in jüngster Zeit festzustellen Gelegenheit, was um so interessanter war, als eine ganze Reihe anderer seitdem entdeckter, grüner, in niederen Thieren gefundener Farbstoffe ganz wesentlich andere Eigenschaften, Löslichkeiten und Absorptionsspectra zeigten. Die sehr genaue spectroskopische Untersuchung der Alkohollösung des Farbstoffes wurde von Herrn Engelmann ausgeführt, nachdem das chemische Verhalten bei Zusatz von geringen Mengen Säure oder Alkali, das beliebig oft wiederholt werden konnte, festgestellt war. Da nun hierbei die Aehnlichkeit des Chätopterins mit dem Bonellin sich als noch gröfser herausstellte, als man früher gefunden hatte, war es von Wichtigkeit, das Bonellin einer gleich exacten spectroskopischen Analyse durch Herrn Engelmann unterziehen zu können. Reichliches Material hierzu lieferte Herr Lacaze Duthiers, so dafs es möglich war, genaue Messungen der Absorptionsspectra der beiden interessanten Farbstoffe auszuführen, deren Ergebnisse in Tabellen, Abbildungen und Curventafeln wiedergegeben sind. Nachstehend sind den Tabellen die Wellenlängen der Minima des durch die verschiedenen Lösungen hindurchgegangenen Lichtes entnommen, die also den Centren der Absorptionsstreifen entsprechen. Die neutrale alkoholische Lösung des Chätopterins zeigte vier Minima, nämlich bei $\lambda = 655, 600, 555$ und 500; die saure Lösung hatte ihre Minima bei 650, 597, 560, 533 und ? bei 500; die alkalische Lösung bei 655, 600, 540 und 500. Von den Lösungen des Bonellins zeigten Minima des durchgegangenen Lichtes die neutrale Lösung bei den Wellenlängen $\lambda = 635, 585, 520$ und 490; die saure Lösung bei 613, 570, 545 und 515; die alkalische Lösung bei 635, 614, 585, 550, 520 und 490. Bemerkt sei noch, dafs die drei verschiedenen Lösungen der beiden Farbstoffe auch verschiedene Farbennuancen darboten, so dafs hier zwar nicht chemisch reine und von Beimischungen freie, aber doch wahrscheinlich chemisch verwandte Farbstoffe vorliegen.

Arnould Locard: Ueber die Verbreitungsgebiete der malacologischen Fauna in den grofsen Tiefen des Nordatlantischen Oceans. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 441.)

Die Untersuchung der Schalthiere, die bei den unter Leitung von Milne Edwards ausgeführten Baggerungen während der Expeditionen des „Travailleur" und des „Talisman" gesammelt worden, führte zu der Erkenntnifs, dafs diese Tiefenfauna eine viel beträchtlichere geographische Verbreitung besitzt, als man vermuthet hatte. Andererseits zeigte sich eine innige Beziehung zwischen der geographischen Verbreitung dieser Thiere und ihrer Vertheilung in die Tiefe. Zwischen der Tiefenfauna von Westafrika und der sublittoralen Fauna der nordischen Gebiete des Atlantic hatte man schon früher bestimmte verwandtschaftliche Beziehungen erkannt, die sich durch die neuen Untersuchungen nur bestätigt haben. Sie lassen sich damit erklären, dafs die im Norden in verhältnifsmäfsig geringen Tiefen lebenden Formen auch im Süden angetroffen werden können, wo sie Medien von ähnlicher Temperatur aufsuchen, die sie in hinreichend grofsen Tiefen vor Afrika finden.

Man kann somit jetzt Schritt für Schritt eine grofse Zahl der hierher gehörigen Arten von den nördlichen Grenzen, die ihnen Sars angewiesen, bis zu den Südgrenzen verfolgen, welche durch die Dredschungen der beiden Expeditionen ermittelt worden, so dafs keine Lücke im Verbreitungsgebiete übrig bleibt. Nimmt man für diese Thiere, die sich schnell verbreiten, wenn sich das Medium nicht zu sehr verändert, als Ausgangspunkt die nördlichen Gegenden Norwegens, so haben sich diese Formen von hier aus wie folgt verbreitet:

Von Strömungen oder durch eine sonstige Ursache fortgeführt, wanderten diese Formen in verhältnifsmäfsig recenter Zeit, den Westküsten des alten Continentes folgend, längs Norwegen, Grofsbritannien, Frankreich, der Iberischen Halbinsel, bis zu den Küsten von Marocco und zum Senegal. Sie verbreiteten sich nicht direct in die Nordsee wegen der Barre, die sich bei den Arkaden nördlich von den Inseln bei Bergen erstreckt; aber sie konnten bis zu den Azoren, Canarien, ja selbst bis nach St. Helena und Ascension vordringen. Erst bei Guinea trafen sie ein neues geographisches Relief und konnten sich nicht weiter südwärts ausdehnen. Dieselbe Fauna wanderte von der gleichen Ausgangsstelle nach der Ostküste Amerikas; man kann sie nach Island, dem Süden von Grönland, Neu-England, Virginien, Florida, dem Golf von Mexico bis ins Caraibische Meer verfolgen; aber weiter nach Süden zu wandern hinderten wieder die veränderten Verhältnisse des Mediums.

So findet man, dafs diese Tiefenfauna ein Verbreitungsgebiet besitzt, das eine Art grofsen, mehr oder weniger regelmäfsigen Dreiecks bildet, dessen Spitze in geringer Tiefe in den nördlichen Gegenden ein wenig oberhalb Island bei 75° nördl. Breite liegt, dessen Seiten längs des alten und neuen Continentes hinziehen, während die Grundlinie sich immer mehr in die Tiefen der Meere versenkt und eine Verbindung zwischen Afrika und Amerika etwa 15° nördlich vom Aequator herstellt. Man bemerkt ferner, dafs dieses Dreieck, das so von Norden nach Süden untertaucht, sich auch von Westen nach Osten neigt, denn sein Ostrand ist stets tiefer eingesenkt, wie sein Westrand. Nimmt man die Spitze des Dreiecks etwa in 50 m Tiefe an, so wird sein Basiswinkel, der an Afrika grenzt, etwa in 2000 m Tiefe liegen, während der entgegengesetzte oder amerikanische Winkel sich bis zur Tiefe von etwa 800 m heben wird.

Giulio Tolomei: Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Pflanzen. (Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti 1898, Ser. 5, Vol. VII [1], p. 31.)

Mehrfache Versuche über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Pflanzenleben hatten bisher meist negative Resultate ergeben; aber die Versuche waren, wie Herr Tolomei mit Recht betont, deshalb nicht entscheidend, weil im Vergleich zu der für die Prüfung ausgewählten Erscheinung (heliotropische Krümmung) die Zeit, während welcher die Röntgenstrahlen einwirkten, eine viel zu kurze gewesen. Bei der Schwierigkeit, die Röntgenstrahlen, etwa so wie künstliche Lichtquellen, lange Zeit hindurch einwirken zu lassen, wird man zur Entscheidung der Frage, ob die neuen Strahlen das Pflanzenleben beeinflussen, Erscheinungen heranziehen müssen, die schon in kürzerer Zeit eine Modification durch äufsere Einflüsse erkennen lassen. Als solche wählte Herr Tolomei in erster Reihe die Gasentwickelung der grünen Pflanzen, die in mit Kohlensäure beladenes Wasser getaucht sind.

Bekanntlich entwickeln die in kohlensäurehaltigem Wasser untergetauchten Zweige von Elodea canadensis bei Einwirkung des Sonnenlichtes Gasmengen, die sehr bequem durch die Zahl der in einer Minute aus dem Wasser aufsteigenden Gasblasen gemessen werden. Wie das Sonnenlicht wirken auch künstliche Lichtquellen: elektrisches Licht, Magnesiumlicht und andere, wenn auch schwächer, während im Dunkeln jede Gasentwickelung unterbleibt. Als nun Herr Tolomei die Röntgenstrahlen einer birnförmigen Crookesschen Röhre einwirken liefs, beobachtete er wieder eine Gasentwickelung, die aber schwächer war als bei Einwirkung künstlichen Lichtes. Das Zählen der aufsteigenden Gasblasen bei Einwirkung der Röntgenstrahlen wurde entweder dadurch ermöglicht, dafs man sich einer photographischen Lampe bediente und die Blasenzahl bei Einwirkung der Röntgenstrahlen und des rothen Lampenlichtes mit der bei blofser Wirkung des letzteren verglich; oder dafs man das schwache Geräusch beim Platzen der Gasblasen durch ein Mikrophon verstärkt dem Ohre hörbar und zählbar machte.

Nachdem somit die Röntgenstrahlen eine ähnliche Wirkung wie das Licht, wenn auch im schwächeren Grade hatten erkennen lassen, lag es nahe, auch andere Lichtwirkungen zu prüfen. Bekanntlich werden niedere Organismen von den Lichtstrahlen leicht beeinflufst. Micoderma aceti in alkoholhaltiger Flüssigkeit absorbirt bei Abwesenheit des Lichtes Sauerstoff, und es ist leicht in einfacher Weise die Menge des absorbirten Sauerstoffs durch Messung des Gasdruckes ungefähr zu bestimmen. Gleiche Portionen gleicher und gleichbesäeter Flüssigkeiten im Dunkeln, mit und ohne Röntgenstrahlen, ergaben im ersteren Falle eine schwächere Absorption des Sauerstoffs ganz ebenso, wie die Essiggährung durch Einwirkung des Sonnenlichtes beschränkt wird.

Weiter wurden ähnliche Versuche mit Saccharomyces ellipsoides angestellt, dessen Gährvermögen an der Menge der in der Zeiteinheit entwickelten Kohlensäure gemessen wurde. Auch hier zeigte sich regelmäfsig bei Einwirkung der Röntgenstrahlen eine Abnahme der Gährung genau ebenso, nur in schwächerem Grade, wie bei Einwirkung des Lichtes.

Diese Ergebnisse regten weitere Versuche an mit Bacterien, als deren Vertreter der gegen Licht sehr empfindliche Bacillus anthracis gewählt wurde. Sporen, in bekannter Weise in Gelatine ausgesäet, wurden im Dunkeln gehalten, dem Sonnenlicht oder den Röntgenstrahlen ausgesetzt; sie entwickelten sich im Lichte gar nicht, die Gelatine blieb klar, in den Röntgenstrahlen schwach, im Dunkeln sehr intensiv. Wurde die mit Sporen besäete Gelatine durch eine Zinkscheibe bedeckt, in welcher ein X ausgeschnitten war, so dafs die Röntgenstrahlen nur durch diesen Ausschnitt Zutritt hatten, so blieb die Masse nur in dieser beschränkten Ausdehnung klar, wie bei dem entsprechenden Versuch mit Licht, während im Schatten des Zinkdeckels der Bacillus sich lebhaft entwickelte. Durch einen besonderen Versuch wurde noch festgestellt, dafs die Röntgenstrahlen nicht auf die Nährflüssigkeit, sondern auf die Bacterien und ihre Sporen wirken.

Die Röntgenstrahlen wirken also, wenigstens in den hier untersuchten Fällen, auf die Pflanzen genau ebenso wie das Licht.

Literarisches.

Ch. M. van Deventer: Physikalische Chemie für Anfänger. Mit einem Vorwort von J. H. van 't Hoff. 167 S. (Amsterdam, van Looy; Leipzig, W. Engelmann, 1897.)

Das vorliegende Büchlein, zu dem Herr van 't Hoff einige Begleitworte geschrieben hat, stellt sich die Aufgabe, die wichtigsten Ergebnisse der physikalischen Chemie auch für solche Studirende, die sich, wie diejenigen der Medicin und Pharmacie, nicht eingehender mit Physik und Mathematik befafst haben, sowie für die Anfänger im Studium der Chemie übersichtlich zusammenzustellen. Nach einer kurzen, einige Grundbegriffe erläuternden Einleitung werden die Verbindungsgesetze, das Verhalten der Gase und ihre Bedeutung für die theoretische Chemie, die Erscheinungen der Thermochemie, die Lösungen, die photochemischen Thatsachen und schliefslich das periodische System behandelt, welch letzterem eine Tafel, bezogen auf die Sauerstoffeinheit = 16, angefügt ist. Die elektrochemischen Erscheinungen sind leider ausgeschlossen worden.

Die Darstellung ist einfach und äufserst knapp; die Definitionen und Gesetze sind kurz und scharf gefafst und durch Beispiele bezw. Tabellen erläutert.

Das Büchlein wird sich zur Einführung in das Gebiet der physikalischen Chemie, deren Bedeutung auch

für den Anfänger immer gröfser wird, als recht brauchbar erweisen. Bi.

G. J. Romanes: Darwin und nach Darwin. III. (Schlufs-) Band. Darwinistische Streitfragen. Isolation und physiologische Auslese. Uebersetzt von B. Nöldecke. 212 S. 8°. (Leipzig 1897, Engelmann.)

Das hinterlassene Werk des der Wissenschaft vor mehreren Jahren zu früh entrissenen Verf. liegt nunmehr auch in deutscher Uebersetzung vollendet vor. War schon der zweite Band bei Romanes' Tode nicht völlig druckfertig, so waren bei dem vorliegenden nur drei Kapitel, etwa die Hälfte des Buches, vollendet. Für die übrigen hat, dem Wunsche des Verstorbenen entsprechend, Lloyd Morgan das in den nachgelassenen Manuscripten vorliegende Material ausgewählt und geordnet. Der vorliegende Band behandelt die Bedeutung der Isolation für die Artbildung, eine Frage, welcher Romanes sein besonderes Interesse zuwandte und welche er schon bei Lebzeiten wiederholt zum Gegenstande der Besprechung in verschiedenen Zeitschriften gemacht hat. Die aufser Romanes und unabhängig von diesem besonders von Gulick eingehender begründete Theorie der Isolation ist in Kürze die folgende.

Durch die natürliche Auslese kann wohl eine bestehende Art allmälig umgebildet werden, doch vermag diese nicht eine Art in zwei oder mehrere zu spalten, denn die etwa entstehenden Abänderungen und Varietäten müssen, so lange die Möglichkeit freier Kreuzung zwischen allen besteht, sich gegenseitig ausgleichen und immer wieder auf ein gemeinsames Durchschnittsmafs zurückgeführt werden. Zur Entstehung verschiedener Arten, ja, schon zur Erhaltung constanter Abarten ist es erforderlich, dafs die abgeänderten Individuen auf irgend welche Weise an der Kreuzung mit der Stammform verhindert werden. Es kann dies durch räumliche Trennung geschehen, wie dies z. B. bei dem Auftreten abgesonderter Localrassen, oder auch bei den in abgesonderten, der freien Kreuzung entzogenen Heerden gezüchteten Hausthierrassen sich zeigt, es kann aber derselbe Erfolg auch dadurch gesichert werden, dafs vor oder gleichzeitig mit oder infolge der Abänderung der Sexualapparat irgend eine Aenderung erfährt, welche eine gegenseitige Kreuzung zwischen Stammart und Varietät ausschliefst. Verf. weist darauf hin, dafs bei der überwiegenden Mehrzahl der hierauf untersuchten Arten resp. constanten Abarten fruchtbare Kreuzungen unmöglich oder doch sehr selten sind, wenn auch die äufserlich sichtbaren Unterschiede nur sehr unscheinbare sind. Hingegen lassen sich die verschiedenen künstlich gezüchteten Hausthierrassen, auch wenn die äufseren Unterschiede viel bedeutender sind als die mancher natürlicher Varietäten und selbst Arten, beliebig mit einander kreuzen. Diese Rassen verlieren aber, sobald sie nicht mehr isolirt, sondern freier Kreuzung überlassen werden, bald ihre eigenthümlichen Merkmale und fallen in die Stammart zurück, ein bekannter Umstand, der oftmals als Einwand gegen die Entwickelungslehre angeführt wurde. Die durch die Unmöglichkeit gegenseitiger fruchtbarer Kreuzung ermöglichte Bildung neuer Arten etc. bezeichnete Verf. schon früher als physiologische Auslese.

Da die von Romanes und Gulick veröffentlichten Ausführungen von verschiedenen Seiten, namentlich von Wallace, mehrfach bekämpft wurden, so giebt Verf. hier nochmals einen Ueberblick über seine Auffassung der einschlägigen Verhältnisse, und führt alle diejenigen Thatsachen an, die für dieselbe sprechen, so das so häufig beobachtete Neben- und Durcheinandervorkommen sehr nahe verwandter Abarten in ein und derselben Gegend, für welches namentlich Nägeli eine grofse Anzahl botanischer Beispiele bekannt gemacht hat; dann eine bereits vor längeren Jahren von Jordan publicirte Versuchsreihe, welche die gleiche Thatsache feststellte und gleichzeitig den Nachweis erbrachte, dafs die von ihm beobachteten, durch einander vorkommenden, verwandten Abarten sich durch Samen vermehrten, aber unter einander nicht gekreuzt werden konnten; endlich die „Praepotenz", welche der Pollen derselben Varietät gegenüber den anderen Varietäten auch bei sonst vorhandener Kreuzungsfähigkeit immer noch dadurch äufsert, dafs im Fall der Befruchtung einer Narbe mit Pollen mehrerer verschiedener Varietäten stets der der eigenen, wenn er vorhanden ist, ausschliefslich wirksam ist. In dieser Thatsache erblickt Verf. den Beweis dafür, dafs schon im Anfang der Varietätenbildung, wenn eine Unmöglichkeit gegenseitiger Kreuzung noch nicht vorhanden ist, doch schon die Befruchtung mit fremden Pollen schwieriger ist, als die mit eigenem.

Verf. verwahrt sich des weiteren gegen eine Anzahl von Mifsverständnissen, denen seine früheren Darlegungen ausgesetzt gewesen sind, vor allem gegen die Annahme, als betrachte er die physiologische Auslese als den alleinigen Grund der Artenbildung. Es könne die Isolation auch durch andere Umstände, so z. B. durch die Ausbildung geographischer bezw. topographischer Schranken, durch geschlechtliche Zuchtwahl, durch Abänderungen in der Zeit der Blüthenentwickelung bei den Pflanzen, u. dergl. m., bewirkt werden. Auch sei seine Theorie der der natürlichen Auslese durchaus nicht entgegengesetzt, vielmehr nur eine nothwendige Ergänzung desselben. Schon Moritz Wagners Migrationstheorie sei der Erwägung entsprungen, dafs die ausgleichende Wirkung beliebiger Wechselkreuzung ausgeschlossen werden müsse, wenn differente Arten sich herausbilden sollten. Durch die einseitige Annahme, dafs dies nur durch räumliche Absonderung geschehen könne, sei Wagner jedoch zu unrichtigen Folgerungen gelangt, und die oben angeführten Beobachtungen über das Durcheinandervorkommen nahe verwandter Arten und Varietäten seien mit seinen Anschauungen nicht zu vereinigen.

Im letzten Kapitel giebt Verf. eine Uebersicht über die geschichtliche Entwickelung der Ansichten über die Bedeutung der Isolation als Entwickelungsfactor und betont am Schlusse derselben, dafs diejenigen Fragen, welche heutzutage noch Meinungsverschiedenheiten unter den Anhängern der Entwickelungslehre hervorrufen, unbedeutend seien im Vergleich zu den grofsen Fragen, über die bereits jetzt grundsätzliche Uebereinstimmung herrscht. Es sei zu hoffen, dafs in nicht allzu ferner Zeit auch die zur Zeit noch streitigen Punkte ihre allseitig befriedigende Lösung finden werden.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 17. März las Herr Fuchs: Zur Theorie der simultanen linearen partiellen Differentialgleichungen. Der Verf. hat in früheren Mittheilungen die Ableitung nach einem Parameter t der Lösung y einer in bezug auf eine Variable x gebildeten linearen Differentialgleichung als linearen Differentialausdruck in y dargestellt, und die Abhängigkeit des y von t insbesondere für den Fall erörtert, wo die Coëfficienten des Differentialausdruckes ebenso wie die der ursprünglichen Gleichung rationale Functionen von x und t sind. Die gegenwärtige Mittheilung enthält — ohne jede Voraussetzung über die Natur dieser Coëfficienten — die Grundlage für das Studium der Abhängigkeit des y von t in allen Fällen.

Zur magnetischen Erforschung des Gouvernements Kursk war Herr Moureaux von der Petersburger geographischen Gesellschaft mit einer Mission betraut, über deren Ergebnisse er der französischen

meteorologischen Gesellschaft am 4. Januar Bericht erstattete. Das ganze Gebiet dieser Provinz erwies sich ungemein gestört und die Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung waren so grofs, dafs es unmöglich war, die Isogonen zu zeichnen. An zwei Punkten, die etwa 422 m von einander entfernt waren, betrugen die Declinationen -11^0 und $+45^0$. In einem Bezirk änderte sich die Declination an zwei Stationen, die etwa 2 km von einander entfernt waren, von -34^0 auf $+96^0$. Die Neigung schwankte zwischen 48^0 und 79^0 und die Horizontalcomponente erreichte 0,59, während der gröfste, normale Werth dieses Elementes in den Aequatorialgegenden unter 0,40 liegt. Nach diesen Beobachtungen ist die magnetische Kraft in jener Gegend so grofs, wie sie in unmittelbarer Nähe der magnetischen Pole sein würde. Soweit gegenwärtig bekannt, giebt es nichts an der Oberfläche des Bodens, was diese Anomalien veranlassen könnte. (Nature. 1898, Vol. LVII, p. 323.)

Eine neue Methode zur Messung der Intensität der magnetischen Felder, die auf demselben Princip wie das Lippmannsche Quecksilbergalvanometer beruht, beschreibt Herr E. Bouty. Eine leitende Flüssigkeit, welche auch einfaches Flufswasser sein kann, fliefst senkrecht zu den Kraftlinien des zu messenden Feldes. Man mifst mit einem Capillarelektrometer die constante, inducirte elektromotorische Kraft zwischen der oberen und unteren Fläche des Strahls; kennt man den Zufluſs, so kann man die Intensität des Feldes nach einer sehr einfachen Formel finden. Die inducirte elektromotorische Kraft ist von der Natur des flüssigen Leiters und ebenso von seiner Concentration unabhängig so dafs anstelle der anfangs benutzten Kupfersulfatlösungen gewöhnliches Wasserleitungswasser verwendet werden konnte, das bezüglich der Geschwindigkeit der Bewegung weniger Schranken auferlegte und die Empfindlichkeit der Vorrichtung zu steigern gestattete. Herr Bouty hat diese Methode bereits mit Nutzen verwendet. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 238.)

Obwohl bekanntlich die Bilder der äufseren Objecte auf unserer Netzhaut umgekehrt liegen, sehen wir dieselben aufrecht; über den Grund dieser Umkehrung sind die Meinungen noch verschieden. Herr George M. Stratton hat jüngst hierüber folgenden Versuch angestellt. Er trug acht Tage lang eine Maske, die mit Linsen versehen war, welche das Gesichtsbild umkehrten und dasselbe auf die Retina in aufrechter Stellung projicirten, statt der normalen, umgekehrten Stellung, so dafs es umgekehrt gesehen wurde. Herr Stratton lernte aber bald alle Objecte auf ihre richtigen Orte beziehen, mit anderen Worten, sie aufrecht zu sehen. Als er dann nach Beendigung des Versuches den Apparat ablegte, erschien ihm anfangs wieder alles umgekehrt, das oberste zu unterst. Hieraus schliefst er, dafs das aufrechte Sehen der Objecte eine psychische Berichtigung des auf die Netzhaut wirklich projicirten Gesichtsbildes sei. (Nature 1898, Vol. LVII, p. 372.)

Durch elektrisches Licht hervorgerufene Vegetation konnte nach Herrn F. Thomas in der Dechenhöhle bei Iserlohn beobachtet werden. Dort ist, wie Herr F. Ortlepp wahrnahm, hinter einer elektrischen Glühlampe, die etwa 6 bis 10 m vom Eingange der Höhle entfernt ist, an der Felswand eine geringe Moosvegetation entstanden, die vor Einführung der elektrischen Beleuchtung nicht vorhanden gewesen ist und auch in dem Theile der Höhle sich nicht findet, der zwischen der bezeichneten Stelle und dem Eingange selbst liegt. Nach der von Herrn Limpricht vorgenommenen Bestimmung ist das fragliche Moos die Höhlenform von Rhynchostegiella tenella (Dicks.). Brizi hat diese Form als var. cavernarum nach Exemplaren aus De Notaris' Herbar aufgestellt und sie auch selbst wiedergefunden in feuchten, unterirdischen Räumen des Colosseums zu Rom und an anderen Orten. (Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 1897, Jahrg. XXXIX, S. XCI.) F. M.

Die kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher hat Herrn Prof. Emil Fischer (Berlin) ihre goldene Cothenius-Medaille zuerkannt.

Die Akademie der Wissenschaften in Petersburg hat den Schubert-Preis für das bedeutendste Werk in der theoretischen Astronomie dem Prof. Simon Newcomb verliehen.

Die American Academy of Arts and Science hat zu auswärtigen Ehrenmitgliedern gewählt die Herren Prof. Albert Heim (Zürich), Prof. Friedrich v. Recklinghausen (Strafsburg), Prof. Ferdinand Brunetière (Paris).

Die Londoner Physikalische Gesellschaft erwählte zu Ehrenmitgliedern: Prof. Riccardo Felici (Pisa), Prof. Emilio Villari (Neapel).

Prof. James E. Keeler, Director des Alleganv-Observatoriums, ist zum Director der Lick-Sternwarte erwählt worden, anstelle von Prof. Edward S. Holden, der nach 25jähriger Verwaltung das Amt niedergelegt hat.

Habilitirt: Dr. A. Bühler für Anatomie an der Universität Würzburg.

Der Fabrikbesitzer Krupp in Essen stiftete für die Göttinger Universitätsanstalt für physikalische Chemie und Elektrochemie (Leiter Prof. W. Nernst) 20000 Mk.

Astronomische Mittheilungen.

Für den neuen Kometen Perrine hat Herr Dr. F. Ristenpart in Kiel eine Bahn berechnet, deren Elemente lauten:

$$\begin{aligned} T &= 1898\ \text{März}\ 18{,}501\ \text{M. Zt. Berlin} \\ \pi - \Omega &= 48^0\ 47{,}1' \\ \Omega &= 263\ \ 16{,}4 \quad 1898{,}0 \\ i &= 72\ \ 44{,}7 \\ q &= 1{,}1045 \end{aligned}$$

Danach stand der Komet bei der Entdeckung etwa 240 Mill. Kilometer von der Erde entfernt. Da dieser Abstand sowie die Entfernung von der Sonne zunehmen, vermindert sich die Helligkeit ziemlich rasch. Da der Komet aber bald für uns circumpolar wird, d. h. nicht mehr untergeht, wird man ihn in bequemen Nachtstunden leicht beobachten können. Folgende Ephemeride, berechnet von Herrn Ristenpart, wird die Aufsuchung erleichtern:

2. April	$AR =$	22 h	11,5 m	Decl. $= +30^0\ 22'$
4. „		22	20,2	32 16
6. „		22	29,2	34 8
8. „		22	38,4	35 55

Mehrere Beobachter schätzten den Kometen 6. bis 7. Gröfse, er wäre also auf dunklem Himmelsgrunde eben mit freiem Auge erkennbar. Der Durchmesser des Kopfes, in dem ein deutlicher Kern sichtbar ist, beträgt 2'. Der vorhandene Schweif ist 1^0 lang. Der Komet erinnert nach Bahn und Aussehen an die grofsen Kometen von 1807, 1881 u. a., nur dafs das Perihel weiter vom Bahnknoten absteht und die Bahnneigung gröfser ist. Wäre dieser Komet zu Anfang Juli in sein Perihel gelangt, so würde er für uns etwa 40 mal heller geworden sein, also etwa 2. bis 3. Gröfse. Bei der ungefähr 7 mal geringeren Entfernung von der Erde wäre auch der Schweif in einer Länge von 7^0 erschienen, wir hätten also einen recht schönen Kometen gehabt, ähnlich den oben erwähnten Kometen (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 223).

Nach den Biela-Sternschnuppen hat Herr A. A. Nijland in Utrecht sowohl 1896 als 1897 ausgeschaut. Im ersteren Jahre sah er aber nur am 28. November ein Meteor von Jupitergröfse, das er zu diesem Schwarme rechnet; 1897 zählte er am 18. Nov. 6, am 19. 2 und am 25. Nov. 7 Bieliden in je 1 bis $1^1/_2$ Stunden Beobachtungsdauer. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 16. April 1898. Nr. 16.

Befruchtung und Vererbung.

Von Geh.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Waldeyer** (Berlin).

(Fortsetzung.)

Sie werden jetzt aber sicherlich fragen: In welchem Augenblicke und mit welchem Acte dieser geschilderten Vorgänge tritt die Befruchtung ein? Worin liegt ihr Wesen? Wozu mufs sie sein?

Ich werde diese Fragen, so gut es geht, alsbald zu beantworten suchen, mufs Sie aber bitten, mir noch zur Besprechung einiger bisher nur oberflächlich gestreifter Begleiterscheinungen das Wort zu gönnen. Es sind dies die Fragen nach dem Verhalten der Centrosomen nach den Reifungs- und Reductionserscheinungen und nach der insbesondere von O. Hertwig betonten Verschmelzung der Kerne bei der Befruchtung.

Ich wende mich zunächst zu den Centrosomen.

Es wird Ihnen aufgefallen sein, dafs bisher nur von einem Centrosom die Rede war, welches mit der Spermie in die Eizelle gelangte. Hat denn die Eizelle kein solches? Früher nahm man ein Eicentrosoma an, und Fol stellte die Behauptung auf, dafs auch das weibliche Centrosoma sich theile, wie es schematisch hier bei der Pflanzenfigur (1) dargestellt ist. An jedem Pole der Centralspindel sollte sich je ein männliches und ein weibliches Centrosoma aufstellen — er nannte das mit einem humoristischen Anfluge „Quadrille des centres“ — und dann sollten sich die männlichen und weiblichen Centrosomen an jedem Pole zu einem Körperchen vereinigen.

Das hat sich nicht bestätigt. Boveri lehrte zuerst, dafs die Eizelle ihr Centrosoma verliere, und dafs somit die Centrosomengenerationen der neuen Embryonalzellen alle männlichen Ursprunges seien. Es sind zwar bei den sogenannten Reductionstheilungen der Eizelle, zu deren Besprechung wir gleich übergehen, Centrosomen sichergestellt; aber es spricht alles dafür, dafs sie entweder später zugrunde gehen, oder inactiv werden. Wenigstens stellt sich die überwiegende Zahl der Beobachter auf Seite Boveris. So hatte noch der hochverdiente französische Botaniker und Cytolog Guignard eine Centrenquadrille im Sinne Fols für die lilienartigen Pflanzen (Liliaceen) behauptet (s. Fig. 1); indessen hat das keine Bestätigung erfahren. Abgeschlossen ist allerdings diese wichtige Frage noch nicht. So wurde, um nur einiges noch anzuführen, schon erwähnt, dafs Michaelis bei Triton kein Centrosom, weder ein männliches noch ein weibliches, nachweisen konnte; andererseits ist H. Ziegler geneigt, dem weiblichen Vorkerne zwei Centrosomen zuzuweisen. Ferner hatte Wheeler behauptet, dafs bei Myzostoma glabrum das Centrosom von der Eizelle abstamme; in der jüngst erschienenen, äusserst sorgfältigen Arbeit von v. Kostanecki über denselben Gegenstand wird es aber sehr wahrscheinlich gemacht, dafs auch hier das Boverische Gesetz gilt. Auch der neueste Vertheidiger der Folschen Centrenquadrille, van der Stricht (bei Amphioxus und bei Thysanozoon), scheint nicht glücklicher damit gewesen zu sein; ich verweise in dieser Beziehung auf die Angaben von Sobotta und Carnoy.

Ich bin absichtlich dieser Detailfrage näher getreten, denn es mufs, mag man die Bedeutung des Centrosoma so hoch oder so niedrig anschlagen, wie man will, doch zugegeben werden, dafs eine allgemeine Anerkennung des Boverischen Gesetzes von der äufsersten Wichtigkeit wäre. Es wäre damit festgestellt, dafs durch das Eindringen der Spermie in die Eizelle ein für die Mechanik der Zelltheilung zweifellos sehr wichtiger Apparat dieser Zelle geliefert würde, die möglicherweise selbst die für ihre Theilung nothwendigen Kräfte nicht besitzt.

Sehr wichtig sind die Reifungserscheinungen am Ei und die damit zusammenhängenden Richtungskörperchen und Reductionstheilungen, zu deren Besprechung ich mich jetzt wende.

Wahrscheinlich hat im Jahre 1828 zuerst Carus diejenigen Bildungen gesehen, welche man seit ihrem eigentlichen Entdecker, dem jüngst verstorbenen ausgezeichneten Biologen Fr. Müller (Brasilien), als „Richtungskörperchen“ (Globes polaires Robin) benannt hat. Man hat sie jetzt als Producte einer Theilung der Eibildungszelle, der Ovogonie (nach Boveri), mit ungleichen Theilungsproducten erkannt. Sobotta hat bei der Maus diesen Vorgang auf das genaueste beschrieben.

Die Regel ist, dafs sich bei den Thieren, welche sich mit Befruchtung entwickeln, zwei Richtungskörperchen bilden; sonderbarerweise zeigen die Mäuseeier meist nur ein Richtungskörperchen; es kommen aber auch zwei vor und, wenn auch selten, drei. Immer entsteht aber in solchen Fällen das dritte durch abermalige Theilung eines der bereits gebildeten, und zwar des erstgebildeten Richtungskörpers; die Eizelle selbst giebt nur zwei

her, wenigstens bei Säugethieren. Es ist gänzlich unbekannt, wie diese Schwankungen zustande kommen, und wie sie zu erklären sind.

Hat eine Ovogonie der Maus ein gewisses Mafs der Ausbildung erlangt, so zeigt sich in ihr eine tangential liegende Centralspindel. An dieser zeigen sich weder Pole — d. h. ihre Fäden stehen an beiden Enden aus einander — noch zeigen sich (bei der Maus) Centrosomen, noch Strahlungen. Aus dem Chromatin des schwindenden Keimbläschens entwickeln sich (Maus) 12 Chromosomen. Nun theilen sich diese letzteren der Quere nach (Längstheilung ist, wie wir sahen, sonst die Regel), so dafs 24 Tochterchromosomen entstehen; die Spindel stellt sich schräg, dann radiär; nun rücken 12 Chromosomen an den einen, 12 an den anderen Pol, das Protoplasma der Ovogonie erhebt sich ein wenig (mit der Spindel) an der betreffenden Stelle, es treten die sogenannten Zwischenkörperchen an der Spindel auf, und schliefslich theilt sich mitten durch die Zwischenkörperchen hindurch der Protoplasmahügel sammt der Spindel. Die eine Chromosomengruppe sinkt dann mit dem einen Theile der Spindel in die Eizelle zurück, die andere bleibt in dem abgeschnürten Protoplasma und trennt sich mit diesem von der Eizelle los. Dies ist das Richtungskörperchen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dafs wir es hier mit einer richtigen Zelltheilung, und zwar in mitotischer Form, zu thun haben. Bei der Maus ist das besonders einleuchtend, da das Richtungskörperchen verhältnifsmäfsig sehr grofs ist und daher seinen Zellencharakter deutlich zur Schau trägt. Dies ist um so klarer, als die Chromosomen mit dem zugehörigen Abschnitte der Spindelfigur sich alsbald zu einem Zellenkern von typischer Form gestalten. Wie bemerkt, treten hierbei weder Centrosomen noch Strahlungen auf.

Wenn sich (ausnahmsweise) bei der Maus zwei Richtungskörper bilden, dann ist der erstgebildete weit gröfser als der zweite; er zeigt dann auch Dotterkugeln und eine Membran, kurz, er verhält sich ganz wie ein kleines Ei; das zweite Körperchen aber verhält sich ganz wie das einzige Richtungskörperchen, welches sich gewöhnlich nur bildet.

Demgemäfs sind die Richtungskörper als kleine, echte Ovocyten anzusehen, Abortiveier, wie es von Mark zuerst klar ausgesprochen worden ist.

Ich kann unmöglich auf alle Einzelheiten, die bezüglich der Richtungskörperchen bereits beobachtet worden sind, hier eingehen; die Hauptsache ist, dafs wir die Bedeutung dieses merkwürdigen Vorganges zu ergründen suchen; wir verdanken in dieser Beziehung E. van Beneden den ersten Aufschlufs, der, wie mir scheint, auch unzweifelhaft das Richtige getroffen hat.

van Beneden wies schon 1883 bei seinen Untersuchungen über Ascaris megalocephala nach, dafs in jedem der beiden zur Copulation gelangenden Vorkerne die Zahl der Chromosomen nur die Häfte von der bei der betreffenden Thierart üblichen Normalzahl beträgt; er zeigte ferner, dafs für die Eizelle diese Reduction durch die Ausstofsung der Richtungskörper zustande kommt. Jede Körperzelle der Varietät Ascaris megalocephala bivalens z. B. zeigt vier Chromosomen, welche sich bei einer etwaigen Theilung dieser Zelle halbiren (Flemmingsche Theilung), so dafs unmittelbar vor Beginn der Anaphasen, also in der Mesophase, acht Tochterchromosomen vorhanden sind; davon gehen nun, wie eingangs erörtert, vier in die eine, vier in die andere Tochterzelle über, so dafs jede neue Körperzelle wieder vier Chromosomen zählt. Die Geschlechtszellen aber, oder besser, die Befruchtungszellen, d. h. die reife Eizelle nach Ausstofsung ihrer Richtungskörper in ihrem Vorkerne und der sich aus der Spermie entwickelnde, männliche Vorkern, führen jede nur zwei Chromosomen, macht zusammen wieder vier! Diese vier liegen in der Mesophase am Aequator der Furchungsspindel; jedes Chromosom hälftet sich durch Flemmingsche Theilung, dies giebt für die erste Entwickelungstheilung oder Furchung acht Tochterchromosomen, davon kommen dann je vier (zwei männliche und zwei weibliche) auf jeden Tochterkern, bezw. jede Tochterzelle, und so gewinnt denn das junge Thier die typische Vierzahl der Chromosomen von Anfang an für jede seiner Zellen.

Wir sehen also, dafs die Ausstofsung der Richtungskörper im wesentlichen eine Reduction der Chromatinmassen der Ovogonie herbeiführt, und wir müssen sagen, auch bezweckt. Denn sie ist, wie einleuchtet, eine Nothwendigkeit, sobald wir eine Befruchtung durch eine Addirung der Chromosomen der Eizelle und der Spermie haben. Denn fände nicht vorher eine Reduction statt, so würde ja bei jeder Befruchtung eine Vermehrung (Verdoppelung) der Chromosomenzahl und damit natürlich auch der Chromatinmasse in der ersten, dem jungen Geschöpfe zugrunde liegenden Zelle stattfinden. Es ist aber wohl ohne weiteres klar, dafs dies nicht sein darf, falls eben die Nachkommenschaft den Eltern gleichen soll. Schliefslich würde ja auch die ungemessene Vermehrung des Chromatins zum Untergange der betreffenden Zellengeneration führen.

Es leuchtet aber ferner ein, dafs, wenn bei der Ovogonie eine Reduction des Chromatins nöthig ist, dies auch bei der Spermatogonie der Fall sein mufs, wie schon E. van Beneden alsbald es ausgesprochen und zu erweisen versucht hat. Und, in der That, durch die genaue Verfolgung der Entwickelung der Spermien sowohl wie der Eizellen bei Rundwürmern, insbesondere bei Ascaris megalocephala, haben später Platner und O. Hertwig, wenigstens für diese Thiere, einen vollkommenen Parallelismus in der weiteren Entwickelung der Ovogonie zur reifen, befruchtungsfähigen Eizelle, zum Ei, und der Spermatogonie zur befruchtungsfähigen Spermie festgestellt; auch bei diesem letzteren Entwickelungsgange findet die gleiche Reduction des Chromatins statt, wie wir sie soeben für die Ovogonie geschildert haben.

Weismann bezeichnet nun solche Theilungen, bei denen eine Reduction der Chromatinmasse statt-

findet, als „Reductionstheilungen", die übrigen — die gewöhnlichen Zelltheilungen beim Wachsthum der Organismen — als „Aequationstheilungen", gewifs eine sehr wichtige und passende Unterscheidung.

Wir entnehmen aus dem geschilderten das wichtige Factum, dafs die Ovogonien, ehe sie zu Befruchtungszellen werden, ebenso wie die Spermatogonien eine Anzahl Vorgänge durchmachen müssen, welche wir als „Reifungsvorgänge" bezeichnen wollen. Ehe diese, die im wesentlichen auf eine Reduction des Chromatins hinauslaufen, nicht beendet sind, ist weder die eine noch die andere Geschlechtszelle befruchtungsfähig.

Boveri hat diese Vorgänge kurz folgendermafsen charakterisirt: Die Geschlechtszellen oder Gameten, wie man sie, insbesondere bei den Pflanzen, wohl nennt, machen drei Entwickelungsabschnitte durch: I. die Theilungs- oder Vermehrungsperiode, II. die Wachsthumsperiode, III. die Reifungsperiode. In der ersten Periode vermehren sich die Urgeschlechtszellen (Spermatogonien v. la Valette St. George und Ovogonien Boveri) reichlich durch mitotische Theilung. In der zweiten Periode wachsen die Producte der letzten mitotischen Theilung der ersten Periode, die Spermatocyten und Ovocyten, wie diese Zellen nunmehr heifsen, in Ruhe heran, insbesondere die Ovocyten. In der dritten oder Reifungsperiode machen Spermatocyten wie Ovocyten, die ersteren zwei gleiche (äquale), die letzteren zwei ungleiche (inäquale) Theilungen durch, bei denen zugleich die Reduction stattfindet; nach der letzten dieser Theilungen sind die Ovocyten zweiter Ordnung, wie man sie nennt, bezw. die Spermatiden, zur Befruchtung reif; sie erleiden, insbesondere die Spermatiden, in ihrer Ausbildung zu den Spermien, jenen beschwingten, leicht beweglichen Körperchen, welche imstande sind, die reife Eizelle aufzusuchen und in sie einzudringen, zwar noch eine Reihe von Umformungen, diese sind aber mit den besprochenen nicht in eine Kategorie zu bringen und können auch, wie z. B. bei den zellenförmigen Spermien, gröfstentheils ausbleiben.

Es ist nicht abzusehen, warum nicht auch ein Richtungskörperchen befruchtungsfähig sein sollte. Es würde nur nicht in ausgiebiger Weise entwickelungsfähig sein, da es nicht die nöthige Masse von Leibessubstanz (Protoplasma) und von Ernährungsmaterial (Dotter) fafst. So sehen wir denn auch, dafs die Eizellen allein übrigbleiben, während die als Abortiveier zu bezeichnenden Richtungszellen zugrunde gehen, meist erst, nachdem die Eizelle sich bereits zu furchen begonnen hat. Man nimmt an, dafs sie sich auflösen; näheres freilich ist über ihr Endschicksal nicht bekannt.

Eine reife oder zur Reifung bestimmte Eizelle erweist sich als ein energisch auf die Erfüllung ihrer Bestimmung hinzielendes Wesen; so sehen wir bei manchen Thieren grofse Eizellen benachbarte, kleinere Eizellen in sich aufnehmen, mit dürren Worten, verspeisen, um auf deren Kosten noch weiter zu wachsen. So geht in der That eine Menge von Eizellen zugrunde. Immerhin ist aber ihre Zahl bei einem neugeborenen, weiblichen Geschöpfe, auch bei Säugethieren, nach einigen Hunderttausenden zu bemessen, so dafs eine ausreichende Menge ihre Bestimmung erreicht. Verweilen wir noch einen Augenblick bei diesen interessanten Zahlenverhältnissen, so kommen auf jede reife Eizelle mindestens Hunderttausende von Spermien, obwohl befruchtend nur jedesmal eine von diesen in Action tritt. Diese merkwürdigen Zahlen lehren eindringlich, wie sehr die natürlichen Einrichtungen dieser Welt darauf hinzielen, das Lebendige zu erhalten!

Die Vorgänge der Reductionstheilung bei Ovocyt und Spermatocyt lassen uns einen tiefen und ungemein interessanten Einblick in den feineren Haushalt der lebenden Natur thun. Leider sind für das volle Verständnifs hier noch manche Schwierigkeiten zu überwinden. Wie z. B. erklärt sich die verschiedene Zahl der Richtungskörper? Kommt es immer auf die Reduction der Zahl der Chromosomen an, oder wesentlich nur auf die der Masse des Chromatins? Von sehr vielen Geschöpfen wissen wir noch nicht, wie bei ihnen die Reduction zustande kommt. Boveri hat bei Ascaris eine interessante Gruppirung der Chromosomen in der Vierzahl bei den Reductionstheilungen nachgewiesen, die „Vierergruppen" genannt werden, sie finden sich aber auch nicht überall.

Sehr schwierig zu verstehen ist auch das Verhalten der Richtungskörper bei den parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern. Man kennt bei manchen Thierarten, meist aus der Reihe der Arthropoden, z. B. bei den Blattläusen und Bienen — Anklänge daran kommen aber bis zu den höchsten Geschöpfen vor — die höchst befremdliche Thatsache, dafs ganze Generationen sich aus Eiern entwickeln, die nicht befruchtet worden sind. Bei einigen Arten, z. B. den Bienen, entwickeln die unbefruchteten Eier männliche, die befruchteten weibliche Individuen; aber auch das umgekehrte kommt vor. Nun stellt sich, worauf insbesondere der durch seine tiefgehenden Betrachtungen über das Befruchtungs- und Vererbungsproblem hochverdiente Zoologe Weismann in Freiburg die Aufmerksamkeit gelenkt hat, heraus, dafs die parthenogenetisch sich entwickelnden Eier meist nur ein Richtungskörperchen abstofsen, und Weismann benutzte diese Thatsache zur Aufstellung einer geistreichen Theorie über die Bedeutung der Richtungskörper. Es sind indessen auch Fälle von zwei Richtungskörperchen bei solchen Eiern bekannt, und so erscheint es vorerst noch fraglich, ob weitere theoretische Erwägungen in der von Weismann inaugurirten Richtung zum Ziele führen.

Nicht mindere Schwierigkeiten walten noch ob in der Deutung der Vorgänge der Reductionstheilung bei sehr vielen der untersuchten Geschöpfe; ich erinnere nur an die geschilderten Verhältnisse bei der Maus, die keineswegs so einfach liegen, wie bei Ascaris z. B.

Endlich mufs ich anführen, dafs wir bei den Pflanzen mit Sicherheit noch keine Reductions-

theilungen kennen; ich stütze mich in dieser Beziehung auf eine jüngste Mittheilung von Strasburger und Mottier. Wir sehen also, in dieser wichtigen Frage häuft sich noch Problem auf Problem; ich mufs mich darauf beschränken, auf einige der neuesten, grundlegenden Arbeiten in dieser Richtung zu verweisen.

Ich hebe nun, bevor wir in eine theoretische Besprechung des Befruchtungsvorganges eintreten, diejenige Erscheinung bei dem ganzen Acte, welche O. Hertwig als das „van Benedensche Gesetz" bezeichnet, noch besonders hervor. Es ist dieses die Thatsache, welche zuerst von E. van Beneden bei Ascaris megalocephala aufgefunden und in ihrer Bedeutung erkannt wurde, dafs nämlich bei der ersten auf den Zusammentritt der beiden Vorkerne folgenden Zelltheilung gleich viel männliche und weibliche Chromosomen auf jede Seite rücken, und somit jede der beiden ersten Furchungszellen, d. i. derjenigen Zellen, von denen die gesammte Embryonalanlage ausgeht, gleich viel männliches und weibliches Chromosomenmaterial enthält.

Unzweifelhaft ist dieses eine der wichtigsten Thatsachen des Befruchtungsvorganges, und es wurde deshalb schon früher auf das Verdienst E. van Benedens in dieser Angelegenheit aufmerksam gemacht. Der Befruchtungsvorgang bei der Maus, wie er vorhin nach Sobottas Untersuchungen geschildert wurde, liefs das van Benedensche Gesetz gleichfalls erkennen.

Mit diesem Vorgange hängt nun aber die von O. Hertwig entdeckte und als Haupterscheinung der Befruchtung hingestellte „Kernverschmelzung" zusammen. Wie steht es damit?

Sie werden, wenn Sie die Schilderung des Verhaltens der Kerne bei der Maus genau verfolgt haben, schon überrascht gewesen sein, zu erfahren, dafs hier gar keine Verschmelzung der Chromosomen der beiden Vorkerne vor der ersten Furchungstheilung stattfindet; E. van Beneden zeigte zuerst, dafs dies bei Ascaris ebensowenig der Fall sei. In der That hat sich nun eine wohl zu beachtende Verschiedenheit bei den einzelnen Arten, insbesondere der Thiere, herausgestellt. Bei den Seeigeln ist es so, wie es seiner Zeit O. Hertwig schilderte, d. h. beide Vorkerne verschmelzen mit einander, bevor die Chromosomen sich bilden und das charakteristische Bild der Mesophase auftritt; man ist hier aufserstande, männliche und weibliche Chromosomen von einander zu unterscheiden. Freilich kann man auch bei den Echinodermen noch einige Zeit nach der Verschmelzung die Chromatinmasse der Spermie, d. i. des männlichen Vorkernes, von der des weiblichen in dem gemeinsamen Furchungskerne unterscheiden.

Für Ascaris und für die Maus mufs man zugeben, dafs diejenigen Kernbestandtheile, welche wir aufser den Chromosomen noch vorfinden, insbesondere der Kernsaft, verschmelzen, und dies dürfen wir nicht vernachlässigen. Jeder Bestandtheil des Kerns und der Zelle hat sicherlich seine Bedeutung auch bei der Befruchtung. Auf der anderen Seite kann man fragen, ob der Befruchtungsvorgang bei den Echinodermen schon mit aller Schärfe in allen seinen Einzelheiten erkannt ist. Vielleicht finden wir auch hier noch, dafs ungeachtet der anscheinenden Verschmelzung der beiderseitigen Kernmassen mit allen ihren Theilen dennoch die chromatischen Substanzen der beiden Vorkerne bei ihrer ersten Begegnung sich getrennt halten, d. h. ihre Chromosomen getrennt. Der eben erwähnte Umstand, dafs man noch längere Zeit die Spermienchromatinmasse von der Eichromatinmasse unterscheiden kann, spricht vielleicht dafür.

Verfolgen wir nun aber die Furchungstheilungen weiter, so sehen wir, dafs sowohl bei Ascaris wie bei der Maus alsbald ruhende Kerne, d. h. solche, in denen das Chromatin wieder als Gerüst auftritt, erscheinen; bei der Maus stets bereits in den beiden ersten Furchungszellen. Hier also verschmelzen dann die männlichen und weiblichen Chromosomen, und zwar, wie wir sehen, gleich nach Beginn der Furchung. Anders ist es merkwürdigerweise nach Rückerts Untersuchungen bei Cyclops, wo in der ganzen ersten Entwickelungsperiode, wenigstens bei einem Theil der Kerne der Embryonalzellen, keine Verschmelzung der väterlichen und mütterlichen Kerne, insbesondere deren Chromosomen, eintritt. Eine Verschmelzung der letzteren ist also für den normalen Ablauf der Dinge, zum mindesten in der ersten Zeit der Entwickelung, nicht erforderlich.

Was wir aber stets finden, ist eine einzige Spindel und eine Verschmelzung des Kernsaftes.

Die „Spindel" oder „Spindelfigur", in unserem Falle auch als „Furchungsspindel" bezeichnet, besteht aus achromatischen Fäden, welche von einem Centrosom zum anderen laufen. Die mehr in der Axe der Spindel gelegenen Fäden laufen ununterbrochen durch; sie bilden die von F. Hermann sogenannte „Centralspindel"; die peripherischen Fäden sollen sich nach der von E. van Beneden begründeten und von den Meisten getheilten Meinung an die Chromosomen anheften. Durch sie sollten, als durch contractile Organe, die Chromosomen nach den beiden Polen hingezogen werden. Sonach müfsten dann die Fäden des einen Poles an die einen Chromosomen, die des anderen an die anderen sich heften und nur halb so lang sein, wie die Fäden der Centralspindel.

Es hat nun sicherlich sein Interesse, die Herkunft der Spindelfäden zu kennen. Von Fol, Guignard, Henneguy u. A. wurden sie aus dem Protoplasma abgeleitet, Sobotta führt sie auf die Centrosomen, beziehentlich deren Sphären zurück, ohne sich jedoch mit aller Bestimmtheit zu äufsern. O. Hertwig und Carnoy vertreten die Ansicht, dafs sie aus den Kernbestandtheilen, insonderheit aus dem sogenannten Liningerüst (Hertwig) desselben entstünden. v. Erlanger u. A., denen ich mich anschliefse, wollen einen Theil der Spindelfäden aus dem Zellprotoplasma, insbesondere aus dem Sphärentheile desselben, den anderen aus Kernbestandtheilen herleiten.

Nehmen wir an, wofür die meisten Beobachtungen sprechen, dafs die Kerne wenigstens zumtheil das Material für die Spindelfäden hergeben, so wäre allemal in der Spindelfigur eine Verschmelzung von männlichen und weiblichen Kernbestandtheilen gegeben, bevor die erste embryonale Theilung der Eizelle eintritt, denn wenigstens die Fäden der Centralspindel gehen continuirlich in einander über, und so kommt es doch, selbst wenn die Chromosomen nicht verschmelzen, zur Verschmelzung von anderen Kernbestandtheilen, nämlich des Kernsaftes und der Kernbestandtheile der Centralspindel.

Zuletzt mufs aber noch einer anderen Verschmelzung gedacht werden. Nach den neueren Untersuchungen über die Spermatogenese ist nicht daran zu zweifeln, dafs die Spermien eine, wenn auch noch so geringe Quantität Protoplasma zu ihren Bestandtheilen zählen. Dafs sich solches am Mittelstücke finde, wird allgemein angenommen; ich verweise hierzu nur auf die Aeufserungen v. Kostaneckis in seiner Abhandlung über die Befruchtungsvorgänge bei Physa fontinalis. L. Auerbach und v. Erlanger nehmen gleichfalls eine dünne protoplasmatische Hülle um den Kopf der Spermien an. Ich theile die Ansicht, dafs sich protoplasmatische Reste am Mittelstücke finden, vollkommen. Kopf und Mittelstück treten aber stets und bei allen Geschöpfen mit Spermienbefruchtung in die Eizelle ein, wenn auch bei vielen die Geifsel ausgeschlossen wird. Sonach mufs es unter allen Umständen auch zu einer Verschmelzung von männlichem und weiblichem Protoplasma kommen!

Wir schliefsen hiermit die Schilderung der bei dem Befruchtungsvorgange beobachteten Hauptthatsachen und deren Begleiterscheinungen und gehen zu einer kurzen theoretischen Betrachtung über. Gegenstand derselben werden die vorhin bereits aufgeworfenen Fragen bilden. Zunächst handelt es sich also darum, festzustellen, in welchem Augenblicke und mit welchem Acte der geschilderten Vorgänge thatsächlich die Befruchtung eintritt.

(Fortsetzung folgt.)

Alphons Stübel: Die Vulkanberge von Ecuador, geologisch-topographisch aufgenommen. Mit einer Karte des Vulkangebietes in zwei Blättern. Grofs 4°, XXI und 556 S. (Berlin 1897, A. Asher u. Co.)

Anfangs der siebziger Jahre war es, da zogen mit einander zwei junge Geologen, Reifs und Stübel, hinaus in die Welt, Vulkane zu studiren. Einige Monate wollten sie für die Feuerberge in Peru und Colombia verwenden. Auf rein geologische Probleme sollte die Untersuchung sich beschränken. Aber wie anders kam das! Zunächst zeigte sich, dafs sie, um nutzbringend arbeiten zu können, überhaupt erst eine kartographische Unterlage sich schaffen mufsten. So ergab sich von vorn herein für beide Reisegenossen die Nothwendigkeit einer Trennung.

Während der eine von ihnen, Reifs, die trigonometrische Vermessung der einzelnen Vulkangebiete unternahm, sorgte der andere, Stübel, für die bildliche Aufnahme derselben. Doch noch zwei weitere Umstände wirkten aufserordentlich erschwerend: Einmal der Gährungsprocefs, in welchem sich die socialpolitischen Zustände dieser Republiken befanden. Zweitens, und in noch höherem Grade, die ungünstigen, meteorologischen Verhältnisse. Wochenlang oft mufste ein wolkenbedeckter Berggipfel ins Auge gefafst werden, bis er sich einmal entschleierte und man eine Zeichnung von ihm entwerfen konnte; Gefahren und Mühseligkeiten harter Art mufsten überwunden werden, um in dem zumtheil unwirthlichen Klima der Anden die schneebedeckten Gipfel der Vulkanberge besteigen zu können; unablässige Opfer an materiellen Mitteln mufsten gebracht werden, um das Ziel zu erreichen. Einige Monate hatten es werden sollen. Als aber Stübel und Reifs den Anden und deren Vulkanen den Rücken kehrten und heimwärts gen Deutschland zogen, da war inzwischen der Zeiger der Weltenuhr um volle zehn Jahre weiter vorgerückt.

Ein gewaltiges Material an Gesteinen und auch Versteinerungen, an Bildern, Beobachtungen und Kenntnissen bisher wenig oder unbekannter Vulkane führten sie mit sich heim. Zunächst fanden jene Gesteine und fossilen Säugerreste aus den Tuffen ihre Untersuchung durch eine Anzahl jüngerer Forscher. Nun kommt aber auch der eine der beiden Reisenden, Stübel, selbst und bietet in einem mächtigen, an Inhalt reichen Bande das von der geologischen Welt mit Sehnsucht erwartete Gesammtergebnifs dieser Studien an den Vulkanbergen von Ecuador.

Bei dem ersten Anblick bereitet das Werk die Empfindung einer Enttäuschung: Es beginnt mit der Beschreibung zahlreicher Bilder jener Vulkane — aber diese Bilder, bezw. deren Abdrücke, befinden sich nicht in dem Buche, sondern in Leipzig, im Museum für Völkerkunde. Enttäuscht möchte man diesen Theil überschlagen. Aber mit Unrecht; denn kaum hat man beim Blättern in diesen Beschreibungen mit Lesen begonnen, als man bemerkt, dafs dieselben keineswegs ohne die Bilder unverständlich bleiben. Sie reden vielmehr eine so klare und anschauliche Sprache zu dem Leser, sie enthalten eine solche Fülle von Angaben und Beobachtungen über jene Vulkane, die ohne weiteres verständlich sind, dafs man sich mehr und mehr in das Studium derselben mit Genufs vertieft.

Etwas ganz eigenartiges, bisher in dieser Weise noch nicht dagewesenes hat der Verf. geschaffen: Ausgehend von der gewifs richtigen Ansicht, dafs eine Photographie mit ihrem braunen Farbentone bei weitem nicht dieselbe naturgetreue Anschauung zu geben vermag, wie ein in Farben und von der Hand des Geologen gemaltes, gerade das wesentliche hervorhebendes Bild, hat Herr Stübel auf seinen Reisen eine grofse Reihe von Oelbildern jener Vulkane theils selbst gemalt, theils durch einen jungen, ihn begleitenden Künstler, Rafael Troya, unter seinen Augen malen lassen. Ein jeder der wichtigeren

Vulkane ist von verschiedenen Seiten her aufgenommen worden, so dafs von vielen der Berge eine ganze Reihe von Bildern zur Verfügung steht. Diese 178 grofsen, geologischen Vulkanbilder aber sind, im Verein mit einer Anzahl von Landschaftsbildern aus Ecuador, von dem Verf. in grofsherzigster Weise dem Museum für Völkerkunde in Leipzig als Geschenk überwiesen worden. Sie bilden dort, aufgehängt in einem grofsen, durch Querwände in 25 Räume getrennten Saale eine besondere Abtheilung für vergleichende Länderkunde, zunächst für Südamerika. Hoffen wir mit dem Verf., dafs dieser erste Versuch in einer ganz neu angebahnten Richtung bald weitere Nachfolger finden möge, auf dafs das Idealbild des Gebers, welcher sich die Möglichkeit des Vergleichens der Bilder in solchen Sammlungen als zukünftiges Lehr- und Forschungsmittel ausmalt, auch verwirklicht werde.

Die grofse, dem Werke angefügte, topographische Karte des Vulkangebietes von Ecuador ist nach den Aufnahmen des Verf. gezeichnet von dem um die Vulkanologie jener Gegenden so verdienten Pater Th. Wolf; eingetragen in diese, aus zwei Blättern bestehende Karte sind alle recenten Lavaströme. Eine kleine, auf S. 4 eingeschaltete Uebersichtskarte gewährt rasch einen Einblick in die allgemeinen geographischen Verhältnisse. Zwei parallele, N.-S.-streichende Gebirgsketten der Cordillere schliefsen zwischen sich ein das Hochland von Ecuador, ein 25 Meilen langes, wechselnd breites, 2000 m ü. d. M. gelegenes Hochthal. In dessen Mitte die Hauptstadt Quito. 12 der Vulkane finden sich zerstreut in diesem Hochthale; die übrigen, 29, sind aufgesetzt auf die beiden Ketten, welche das Hochthal im E. und W. einfassen. Es werden also von Herrn Stübel unterschieden im ganzen 41 selbständige Vulkanberge in Ecuador. Thätig sind von diesen aber nur 4: Cotopaxi, Tunguragua, Sangay, Pichincha. Am höchsten ragt der erloschene Chimborazo auf: bis zu 6310 m ü. d. M., von welchen freilich nur 2000 m dem eigentlichen Vulkanberge zukommen, während 4300 m dem Gebirgsunterbau angehören, auf welchen der Vulkankegel aufgesetzt ist. Der niedrigste ist der Ilaló mit 3161 m Meereshöhe und nur 650 m Höhe des Kegels über der Ebene von Chillo, welcher er aufsitzt.

Unter den thätigen Vulkanen befindet sich der Pichincha nur noch im Zustande der Solfataren-Thätigkeit. Der nordöstliche Theil des Stockes, der Rucu-Pichincha, an dessen Fufse die Stadt Quito liegt, bildet sogar lediglich einen kraterlosen Dom. Nur der südwestliche Theil, der Guagua-Pichincha (rucu = alt, guagua = Kind), besitzt einen 600 m tiefen, überaus steil abfallenden Krater, welcher 1566, 1575 und 1660 thätig war. Seitdem ruht er. Nur mit wechselnder Gewalt wird in einer seitlichen Ausbuchtung desselben eine starke Dampfsäule stetig ausgestofsen.

Der Cotopaxi ist unter den thätigen Vulkanen Ecuadors der höchste, 5943 m ü. d. M., und an Höhe gleich hinter dem Chimborazo kommend. Vor allen übrigen zeichnet er sich aus durch seine vollkommene Kegelgestalt und dadurch, dafs er sich ringsum frei auf der Ostcordillere erhebt. Mit voller Sicherheit läfst sich feststellen, dafs in geschichtlicher Zeit alle Ausbrüche hier nur aus dem Gipfelkrater stattgefunden haben. Bei seiner grofsen Höhe war das nur möglich infolge der sehr grofsen Festigkeit des den Kegel bildenden Materiales, welcher wohl gröfstentheils durch einen einzigen, gewaltigen Ausbruch fester Massen aufgethürmt wurde. Selbst wenn man annehmen wollte, dafs der Sitz des Lavaherdes unter dem Cotopaxi nicht viel tiefer als das Meeresniveau läge, so erhielte man bereits eine Lavasäule von der gewaltigen Höhe von 6000 m bis zum Kraterrande. Gegenüber dieser Schmelzmasse verhält sich nun das aus diesem Krater ausgeflossene Material etwa wie in einem Barometer ein Stecknadelkopf grofses Quecksilbertröpfchen zur ganzen Länge der Quecksilbersäule; denn die grofsen Verheerungen, welche der Cotopaxi in geschichtlicher Zeit angerichtet hat, sind wesentlich auf Erdbeben, Aschenregen und Schlammtuffströme zurückzuführen, welche letztere unter dem Einflusse schneller Schneeschmelze bei Ausbrüchen sich bilden. Höchst eigenartig sind die glatten Schlifffläche mit Schrammen, so tief, dafs man den Arm hineinlegen könnte, in einer Scharte der Umwallung des Kraters. Das ist das Werk der fliefsenden Lava, welche sich durch diese Scharte zwängen mufste und nun ebenso wie ein Gletscher, aber ungleich heftiger wirkte.

Der dritte thätige Vulkan Ecuadors, der Tunguragua, ist offenbar relativ jugendlichen Alters, denn er erhebt sich, nicht wie die anderen, auf einer Hochfläche, sondern aus einem tiefen Erosionsthale, welches mithin schon vor seiner Entstehung ausgefurcht war. Dort lehnt er sich mit seiner Ostseite an die steile Wand des Schiefergebirges an, welche er aber noch um 1000 m überragt, während seine Süd-, West- und Nordseiten durch tiefe Erosionsthäler freigelegt sind. Aus letzteren ragt er als eine fast 4000 m hohe, vulkanische Masse empor und übertrifft darin die meisten Vulkanberge Ecuadors, obgleich viele derselben ihn durch den hohen Gebirgsunterbau, auf welchem sie aufsitzen, an absoluter Höhe weit überragen. Eine weitere Folge dieser tief eingeschnittenen Thäler ist auch der Umstand, dafs — im Gegensatz zu den anderen Vulkanen — eine liebliche, reiche Vegetation den Fufs dieses Tunguragua umgiebt. Die Hauptmasse des vulkanischen Berges ist sehr alter Entstehung. Auf ihr reitet gewissermafsen der neuere Berg, der nur durch drei Ausbrüche aufgebaut wurde: einen prähistorischen und zwei jüngste, 1776 bis 1781 und 1886, welche letztere beiden aus dem Gipfelkrater erfolgten.

Als vierter und letzter der thätigen Vulkane Ecuadors ist der Sangay zu nennen. Ganz im Gegensatz zu jenen anderen dreien, welche nur seltene Ausbrüche erleben, ist dieser unaufhörlich thätig und verderbenbringend. Noch heute nennt man in ganz

Ecuador seinen Namen mit der gleichen Furcht, wie schon am Anfange dieses Jahrhunderts. Ueberaus merkwürdig klingt es jedoch, dafs von der gesammten Bevölkerung nur wenige die geographische Lage dieses von ihnen so gefürchteten Berges richtig kennen: ein Umstand, der darin begründet ist, dafs er sich hinter der hohen Mauer der östlichen Cordillere verbirgt. Dort freilich liegt der Sangay als ein 1600 bis 1700 m hoher Kegelberg so frei da, als wenn er für den Beschauer auf ein aus Glimmerschiefer gebildetes Postament gestellt wäre. Dieser Kegelberg ist jüngster Entstehung, aufgeschüttet durch unaufhörliche Thätigkeit, während wir es in dem ganz ähnlich frei kegelförmigen Cotopaxi mit einem sehr alten Eruptionsberge zu thun haben.

Gegenüber diesen vier thätigen Feuerbergen Ecuadors stehen 37 erloschene. Es würde den hier verfügbaren Raum weit überschreiten, wollte Ref. dieselben der Reihe nach auch nur so flüchtig besprechen, wie jene. Nur auf einzelnes aus der Ueberfülle des Interessanten sei aphoristisch hingewiesen:

„Ein Meisterwerk vulkanischer Schöpfung" zeigt sich uns in dem Cerro Altar. Betrachtet man ihn von Norden her, so erscheint er als der umfangreichsten einer. Das ist jedoch Täuschung; denn der schroff ansteigende Kegelberg mit dem gewaltigen Krater an der Spitze besteht wesentlich aus Glimmerschiefer u. s. w. Nur die oberen 2000 m etwa sind vulkanischer Natur. Eingesenkt in diese ist eine grofsartige Caldera, also ein riesiger Kraterkessel. Tritt man in das Innere des Kessels, so findet man denselben ausgefüllt von einem Gletscher. Da, wo dieser durch eine Scharte der Kraterwand austritt, stürzt das Gelände 300 m tief hinab; und kaskadenartig bricht der 60 bis 100 m dicke Gletscher gleichfalls in die Tiefe.

Der Chimborazo dürfte unter den Vulkanbergen der Erde der höchste sein, wenn er auch den Ruhm des höchsten Berges in Südamerika längst an den fast 660 m höheren Aconcagua abtreten mufste. Der eigentliche vulkanische Bau des Chimborazo ist jedoch nur in einer Höhe von 2000 bis 3000 m auf die nicht-vulkanische Basis aufgesetzt. In aufsergewöhnlicher Deutlichkeit ist das Verhältnifs beider Bildungen hier, namentlich an der Westseite, aufgeschlossen. Mächtige Eismassen krönen den Gipfel und verhüllen einen etwa vorhandenen Krater, der jedoch auch nur von geringer Gröfse sein könnte, jedenfalls vollständig.

Auf dem Kamm der Westcordillere erhebt sich ein anderer, erloschener Feuerberg, welcher zu den, das Auge besonders bestechenden, weil typisch gestalteten, Vulkanen Ecuadors gehört: der Cotocachi. Was aber gerade diesen noch besonders auszeichnet, das ist der in seinen Südfufs eingesenkte Kratersee, der einzige Maarkessel in Ecuador und Colombia. Cuicocha wird dieser grofse, wassererfüllte Explosionskrater genannt, welcher einen Längen- und Breitendurchmesser von 3,2 und 2,3 km besitzt. Der höchste Punkt der Umwallung desselben liegt mehr als 300 m über der Wasserfläche desselben. Für ein Maar recht aufsergewöhnlich ist der Umstand, dafs sich zwei Inseln aus der Mitte des Sees erheben, von welchen die gröfsere, 1 km lange, 176 m über dem Wasserspiegel aufragt.

Auf den die Beschreibungen der Vulkane enthaltenden Theil folgen zwei weitere. Unter diesen sind vor allem die allgemein-geologischen Folgerungen von Wichtigkeit, welche der Verf. aus dem Studium dieser Riesenvulkane zog. Referent mufs sich an dieser Stelle leider versagen, auch hierauf genauer einzugehen. Eine ganz neue Eintheilung aller Vulkane aufgrund ihrer Entstehungsweise in monogene und polygene, die Einführung des Begriffes der „Panzerung" der Erde, die Unterscheidung von Schmelzherden erster, zweiter und dritter Ordnung, die Verneinung des Gedankens, dafs Vulkane von Spalten abhängen u. a. m., machen auch diesen Theil zu einem wissenschaftlich höchst bedeutsamen.

Branco.

J. Hann: Beiträge zu den Grundlagen einer Theorie der täglichen Oscillation des Barometers. (Wiener akademischer Anzeiger 1898, S. 9.)

Seine grundlegenden Untersuchungen über die Schwankungen des Luftdruckes (vgl. Rundsch. 1888, III, 493; 1889, IV, 339) hat Herr Hann weiter geführt und über die neuen Ergebnisse nachstehenden, vorläufigen Bericht an oben bezeichneter Stelle veröffentlicht:

Die vorliegende Abhandlung ist der Hauptsache nach einer eingehenden Untersuchung jenes Theiles der täglichen, regelmäfsigen Luftdruckschwankung gewidmet, welche im Laufe eines ganzen Tages vor sich geht. Diese ganztägige Luftdruckschwankung erfährt die meisten localen und zeitlichen Störungen, weil alle meteorologischen Vorgänge eine ganztägige Periode haben und zumeist von entsprechenden Druckschwankungen begleitet sind. Für die Grundlagen einer Theorie der täglichen Luftdruckschwankung wäre es aber von grofsem Werthe, die Verhältnisse der normalen ganztägigen Barometerschwankung feststellen zu können, wie selbe überall ungestört in Erscheinung treten würde, wenn die ganze Erde gleichmäfsig mit Wasser bedeckt wäre oder eine gleichmäfsig ebene, trockene Oberfläche hätte. Nur auf kleinen, flachen, oceanischen Inseln und über dem offenen Ocean sind diese Verhältnisse angenähert vorhanden. Stündliche Luftdruckbeobachtungen auf offener See und auf solchen Inseln können uns daher allein die Kenntnifs der normalen ganztägigen Barometerschwankungen vermitteln.

Der Verf. berechnet daher die zunächst auf seine Anregung angestellten, stündlichen Luftdruckablesungen auf österreichischen Kriegsschiffen, soweit dieselben entfernt vom Lande auf dem offenen Ocean vorgenommen worden sind. Desgleichen werden die ganzjährigen Luftdruckregistrirungen auf der Koralleninsel Jaluit discutirt. Es ergiebt sich im allgemeinen, dafs auf dem Ocean nahe dem Aequator die Wendestunden der ganztägigen Barometerschwankung circa $5^1/_2$ h morgens (Maximum) und $5^1/_2$ h nachmittags (Minimum) sind, wenig abweichend von den durchschnittlichen Verhältnissen auf dem festen Lande; diese Wendestunden verspäten sich mit zunehmender Breite. Die Amplitude der normalen ganztägigen Luftdruckschwankung ist (am Aequator) fast genau ein Drittel von jener der doppelten täglichen Barometerschwankung. Die Amplituden, wie die Phasenzeiten der ganztägigen Barometerschwankung besitzen zu Jaluit (rund 6° nördl. Br.) dieselbe jährliche Periode wie die der doppelten täglichen Druckschwankung. Die Ampli-

tuden der ganztägigen Druckwelle haben zwei Hauptmaxima zur Zeit der Aequinoctien, ein Hauptminimum im Juni und Juli zur Zeit der Sonnenferne, im December und Januar zur Zeit der Sonnennähe ist die Amplitude erheblich gröfser.

Es werden dann die Modificationen, denen die normale ganztägige Druckwelle unterliegt, infolge der täglichen periodischen Verlagerungen der Luftmassen vom Lande zur See und umgekehrt, auf Inseln und an Küsten, sowie in Gebirgsländern (Berg- und Thalwinde) an neueren Beobachtungsserien, die der harmonischen Analyse unterworfen werden, genauer analysirt. Das hierzu der Berechnung unterzogene Beobachtungsmaterial rührt her von der Insel Pelagosa in der Mitte der Adria, Ponta Delgada (Azoren), Jersey, dann von den Gebirgsstationen Pikes Peak (4308 m) und der Basisstation Colorado Springs, Observatorium Vallot auf dem Montblanc (4358 m), Grands Mulets und Chamonix. Zum Schlusse werden anhangsweise zweijährige Luftdruckregistrirungen zu Bludenz, fünfjährige zu São Paulo (Brasilien) berechnet, und endlich wird mittels der jetzt von äquatorialen Orten vorliegenden, stündlichen Luftdruckaufzeichnungen die Gröfse der Amplitude der doppelten täglichen Barometerschwankung am Aequator zu 0,92 mm bestimmt.

H. Muraoka und M. Kasuya: Das Johanniskäferlicht und die Wirkung der Dämpfe von festen und flüssigen Körpern auf photographische Platten. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 186.)

Versuche des Herrn Muraoka über das Licht japanischer Johanniskäfer hatten ergeben (Rdsch. 1897, XII, 72), dafs es Strahlen enthalte, welche dieselben Eigenschaften besitzen wie die X- oder die Uranstrahlen, indem sie, wie diese, durch schwarzes Papier hindurch auf die photographische Platte zu wirken imstande sind. Bei der Fortsetzung dieser Versuche, an denen sich nun auch Herr Kasuya betheiligte, suchten die Verff. zunächst die Polarisation und die Refraction dieses Lichtes nachzuweisen, bisher jedoch ohne sicheren Erfolg. Hingegen ergab die Spectralanalyse zweifellos, dafs das Spectrum des natürlichen Käferlichtes vollständig continuirlich ist und weder helle noch dunkle Linien enthält; es erstreckt sich von etwa der Linie *B* bis ein wenig jenseits von der Linie *F*. Ob das Käferlicht auch ultraviolette Strahlen enthalte, konnten die Verff. mittels der Photographie nicht feststellen, da ihnen kein Quarzprisma, sondern nur ein gewöhnliches Glasprisma zur Verfügung stand.

Die früheren Erfahrungen über die Eigenschaften des Käferlichtes konnten bei der Wiederholung der Versuche sämmtlich bestätigt werden; die Verff. suchten aber nun, einer Anregung des Herrn Stokes folgend, zu ermitteln, ob es sich bei diesen Wirkungen nur um Strahlungen handele, oder ob andere Ursachen dabei eine Rolle spielen. Zunächst war bei dem Filtriren des Käferlichtes durch eine Kupferplatte (vergl. die früheren Versuche) die Möglichkeit einer vom Käfer ausgehenden elektrischen Entladung, welche auch die Quelle der Lichtemission sein konnte, zu prüfen; aber die elektrische Ableitung der Kupferplatte zur Erde änderte nichts an der Erscheinung und auch elektrometrisch konnte eine Entladung nicht nachgewiesen werden. Hingegen wurde die photographische Wirkung aufgehoben, wenn die photographische Platte mit einer Glimmerplatte bedeckt wurde.

Der gleichen Anregung folgend, suchten die Verff. die Möglichkeit, dafs neben den Strahlen des Käferlichtes noch andere Einflüsse auf die photographische Platte gewirkt haben könnten, experimentell zu prüfen. Sie fanden bald, dafs in der That eine Schwärzung der photographischen Platte auch ohne Käfer eintrete, und schlossen daraus, dafs von dem Cartonpapier Emanationen ausgehen, die photographisch wirken. Eine gleiche Schwärzung, die je nach den Stoffen verschieden intensiv ausfiel, beobachteten die Verff. vom Harz, Kaffee, Zimmt, Nelken, Bisam, Kampher, Thee, rothem Pfeffer, Sandelholz und anderen flüchtigen, festen Körpern; stärkere Wirkungen erhielten sie von den Flüssigkeiten: Terpentinöl, Quecksilber, Alkohol, Fenchelöl, Citronenöl und Holzgeist.

War bei diesen Körpern die Annahme zulässig, dafs Dämpfe, die von den festen bezw. flüssigen Stoffen ausgehen, die photographische Platte afficirten, so war dies weniger leicht annehmbar bei den Metallen, die gleichfalls untersucht wurden und wenigstens beim Zink, Cadmium und Magnesium die gleiche Wirkung ergaben. Mit diesen Beobachtungen begegnen sich die Ergebnisse der japanischen Forscher mit den bereits mehrfach publicirten europäischer Beobachter über „Metallstrahlen“ und die Strahlungen anderer Stoffe, welche noch als unaufgeklärte und nicht genügend scharf untersuchte Thatsachen einfach rubricirt werden müssen. Ob in all diesen Beobachtungen genügende Vorsichtsmafsregeln gegen die Wirkung von Nebenlicht und anderer Störungen getroffen waren, wird erst die eingehende Kritik dieser Versuche, die bisher nur als einfache Thatsachen angeführt werden, zu entscheiden haben.

S. Guggenheimer: Neue Untersuchungen über den Einfluſs der X-Strahlen auf die Schlagweite elektrischer Funken. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 416.)

Nachdem Herr Guggenheimer beobachtet hatte, dafs die Wirkung der X-Strahlen auf die Schlagweite ziemlich die gleiche ist, wenn der elektrische Funke zwischen Zink-, Kupfer- oder Messingstücken überspringt, dafs sie aber zwischen Eisenkugeln sehr unregelmäfsig ist, suchte er den Einflufs der Gestalt der Elektroden auf die Empfindlichkeit des Funkens festzustellen. Zu diesem Zwecke liefs er den Funken zwischen zwei Spitzen, zwischen einer Spitze und einer Scheibe und zwischen zwei Kugeln überspringen; die Elektroden waren aus Messing und in jedem Falle wurde die Schlagweite mit und ohne X-Strahlen notirt.

Hierbei war die Wirkung der X-Strahlen sehr unregelmäfsig, wenn der Funke zwischen zwei Spitzen übersprang; bei Anwendung von Spitze und Scheibe und von Kugeln war aber die durch die X-Strahlen bedingte Zunahme der Schlagweite am gröfsten, wenn der Funke zwischen einer Scheibe und Spitze überging und die Spitze den negativen Pol bildete. Verf. folgert hieraus, dafs die Ionisation des Gases nicht die einzige Ursache für die Zunahme der Schlagweite sein könne, weil dann das Maximum sich hätte zeigen müssen, wenn die Scheibe negativ ist.

Weiter untersuchte Verf. den Einflufs der X-Strahlen, die nach den Beobachtungen von Winkelmann und Straubel (Rdsch. 1896, XI, 234) durch Flufsspath verändert worden waren. Er brachte 1 mm oberhalb der Kugeln des Funkenapparates eine Quarzplatte, die mit grobem Fluorinpulver bedeckt war; die bestäubte Fläche war der Crookesschen Röhre zugekehrt. Hierbei stellte sich heraus, dafs die Umwandlung, welche die X-Strahlen beim Durchgang durch Fluorin erleiden, die Einwirkung der Strahlen auf die Schlagweite der Funken bedeutend steigere.

P. Walden: Ueber das optische Verhalten des Tannins. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1897, Jahrg. XXX, S. 3151.)

Nicht wenig Verwunderung erregte das Resultat einer von F. Günther im Jahre 1895 veröffentlichten Arbeit, die das Studium des optischen Verhaltens des Tannins zum Gegenstand hatte. Das Ergebnifs derselben war, dafs das Tannin eine stark rechtsdrehende Verbindung sei. Nach der auch heute noch allgemein als gültig anerkannten, von Schiff entwickelten Formel ist

es nicht möglich, im Tannin ein asymmetrisches Kohlenstoffatom anzunehmen. Nach der Le Bel-van't Hoff'schen Theorie soll ja aber jede optisch-active Verbindung mindestens ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten, keine Verbindung ohne asymmetrisches Kohlenstoffatom optisch activ sein. Wie ist dieser Widerspruch aufzuklären? Gilt die Schiffsche Tanninformel, giebt es also auch optisch active Substanzen ohne asymmetrisches Kohlenstoffatom, oder ist die Tanninformel falsch, und läfst sich eine solche mit asymmetrischem Kohlenstoffatom aufstellen?

Schiff selbst, der diesen Fragen nun näher trat, konnte die Ergebnisse Günthers nur bestätigen, eine neue Formel mit einem asymmetrischen Kohlenstoffatom für die Tanninmolekel aber nicht aufstellen. Deshalb glaubt Herr Walden nun erst einmal die Frage behandeln zu müssen, ob das Tannin überhaupt ein chemisches Individuum, also ein einheitlicher Körper sei.

Er arbeitete mit von Schuchardt und von Merck bezogenem Tannin, er unterzog das Tannin verschiedenartigen Reinigungsverfahren und erhielt so die verschiedensten Resultate. Alle Resultate lassen die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes erkennen, alle zeigen eine Rechtsdrehung, für die aber die Werthe für $[\alpha]_D$ von $+15^0$ bis zu $+75^0$ schwanken.

Diese Resultate führen Verf. zu der Ansicht, dafs wir noch kein einheitliches Tannin besitzen, dafs das Tannin kein chemisches Individuum sei, ja dafs das käufliche Tannin nicht einmal ein constantes Gemisch sei. Er erklärt sich die Activität des Tannins am wahrscheinlichsten als Folge einer Beimengung geringer Mengen activer Stoffe. M. R.

E. Demoussy: Ueber die Oxydation der zusammengesetzten Ammoniake durch die Bodenfermente. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 253.)

Die Untersuchung der Salpeterbildung im Boden hat bekanntlich gelehrt, dafs die Humussubstanzen erst in Ammoniak übergehen, bevor sie nitrificirt werden können, und ihr Widerstand gegen diese Zersetzung bedingt die Langsamkeit der Nitrification im Boden. Die Ammoniakbildung wird durch verschiedene Fermente veranlafst, welche alle organischen Verbindungen, die einen Amidkern enthalten, sehr rasch zur Ammoniakentwickelung anregen. Nun enthalten aber die stickstoffhaltigen Bodenconstituenten aufser Amiden auch Amine, die nicht in so einfacher Weise, wie die Amide durch Wasseraufnahme, in Ammoniak umgewandelt werden können. Verf. suchte daher das Verhalten der Amine gegen die Fermente des Bodens näher festzustellen und wählte zunächst das einfachste unter ihnen, das Monomethylamin, für seine Versuche.

In einem Ballon wurde 100 cm³ Wasser, 1 g Kalkcarbonat, 0,01 g Kaliumphosphat und so viel Methylaminsulfat, als 0,01 g N entspricht, gegeben, die Masse sterilisirt, mit einigen Stückchen Gartenerde besäet und bei 30^0 im Ofen stehen gelassen. Nach vier Tagen konnte bereits mit dem Nesslerschen Reagens Ammoniak nachgewiesen werden. Noch zuverlässiger konnte die Bildung von Ammoniak eudiometrisch an den der Kulturflüssigkeit entnommenen Gasen nachgewiesen werden, während eine Kontrolflüssigkeit, die ohne Fermente geblieben war, kein Ammoniak enthielt. Weiter konnte man am sechsten Tage das Auftreten von Nitriten nachweisen, die nach zwei Wochen wieder verschwunden und durch Nitrate ersetzt waren; Ammoniak war schon seit längerer Zeit nicht mehr nachzuweisen. Somit verwandelt sich das Monomethylamin unter der Einwirkung der Bodenfermente zuerst in Ammoniak und später in salpetrige und in Salpetersäure.

Was nun die Art der Ammoniakbildung betrifft, so führt die Formel des Monomethylamins, NH_2CH_3, auf die Vermuthung, dafs der Kohlenstoff und der überschüssige Wasserstoff oxydirt werden, und der Versuch hat diese Vermuthung bestätigt. Wurde das obige Experiment im Vacuum wiederholt, so wirkten die Bodenfermente nicht auf das Amin; andererseits konnte in einer abgeschlossenen Atmosphäre etwas Ammoniak, eine Absorption von Sauerstoff und Entwickelung von Kohlensäure nachgewiesen werden.

Weiter wurden dann Versuche mit complicirteren Aminen ausgeführt. Das Trimethylamin ergab ganz dieselben Resultate wie das Monomethylamin, aber die Reaction verlief langsamer. Dies kann durch die gröfsere Complicirtheit der Verbindung veranlafst sein, aber auch von einer schädlichen Einwirkung des Trimethylamins auf die Fermente herrühren, welche Verf. direct hat nachweisen können; in einem entsprechenden Versuche hat das Sulfat dieser Base die Umwandlung einer Ammoniaklösung in Nitrite durch Bodenfermente bedeutend verlangsamt.

Noch complicirtere Amine, Anilin, Pyridin und Chinolein, reagirten mit den Bodenfermenten noch viel langsamer. Die Anilinlösungen zeigten erst nach 18 Tagen Spuren von Ammoniak, das erst nach einem Monat sicher nachgewiesen werden konnte; concentrirtere Lösungen liefsen die Reaction erst nach zwei Monaten erkennen. Die complicirteren Verbindungen waren noch widerstandsfähiger; ihre Oxydation durch die Fermente trat nach Monaten nur spurenweise auf.

Horace T. Brown und F. Escombe: Ueber den Einfluſs sehr niedriger Temperaturen auf die Keimfähigkeit der Samen. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXII, p. 160.)

Ueber das Verhalten von Samen bei sehr tiefen Temperaturen sind schon mehrfach Untersuchungen veröffentlicht worden. Bereits 1879 haben de Candolle und Raoul Pictet derartige Versuche ausgeführt, wobei Temperaturen von -39^0 bis -80^0 zwei bis sechs Stunden lang zur Anwendung kamen. Eine schädliche Einwirkung wurde nicht festgestellt, ebensowenig in den Versuchen von E. Wartmann, der (1881) Samen zwei Stunden lang einer Temperatur von -110^0 aussetzte. 1884 erhielten Pictet und de Candolle dasselbe Ergebnifs, als sie -100^0 vier Tage lang zur Anwendung brachten. 1892 fanden Dewar und McKendrick, dafs Samen nach einstündigem Aufenthalt in einer Temperatur von -182^0 C. keimten. 1893 theilte Pictet mit, dafs er Samen ohne Wirkung bis auf -200^0 abgekühlt habe, doch sind seine Angaben so unbestimmt, dafs mit ihnen nicht viel anzufangen ist. Gleichwohl verdient sein Schlufs Beachtung, dafs sich, da bei -100^0 jede chemische Wirkung aufhört, im Leben Naturgesetze derselben Art wie die Schwerkraft offenbaren müssen. In späteren Versuchen de Candolles wurden Samen 118 Tage lang in Temperaturen von -37^0 bis -53^0 gehalten. Sie widerstanden dieser Behandlung erfolgreich (s. Rdsch. 1895, X, 460).

Die Herren Brown und Escombe haben nun neuerdings ähnliche Versuche ausgeführt, unter Beihülfe des Herrn Dewar, in dessen Laboratorium die erforderliche Kälte durch langsame Verdampfung von flüssiger Luft hergestellt wurde. Die Samen blieben 110 Stunden hinter einander Temperaturen von -183^0 C. bis -192^0 C. ausgesetzt. Sie waren vorher lufttrocken gemacht worden, enthielten daher noch etwa 10 bis 12 Proc. Feuchtigkeit; nach der Beendigung des Versuches wurden sie langsam und sorgfältig aufgethaut, was 50 Stunden dauerte, und hierauf wurde ihre Keimfähigkeit mit der eines anderen Theiles von Samen verglichen, der nicht abgekühlt worden war. Zur Verwendung kamen Samen von Hordeum distichum, Avena sativa, Cucurbita Pepo, Cyclanthera explodens, Lotus Tetragonolobus, Pisum elatius, Trigonella foenum-graecum, Impatiens Balsamina, Helianthus annuus, Heracleum villosum, Convolvulus tricolor, Funkia Sieboldiana. Einige dieser Samen

haben Endosperm, andere nicht; die Reservestoffe bestehen theils in Stärke, theils in Oel oder Schleim.

Die Keimungsversuche ergaben keinen merklichen Unterschied zwischen beiden Gruppen von Samen, und die Pflanzen, die aus den abgekühlten Samen hervorgingen, gelangten meist zu voller Reife und waren ebenso gesund wie die anderen.

Aufgrund dieser Versuche kommen die Verff. zu demselben Schlusse, zu dem Pictet, de Candolle und (auf anderem Wege) Giglioli (vergl. Rdsch. 1895, X, 634) gekommen waren, dafs nämlich, da bei so niedriger Temperatur jede chemische Thätigkeit ausgeschlossen ist, das Protoplasma in ruhenden Samen sich im Zustande vollständiger Trägheit befindet, in dem es keine Spur metabolischer Thätigkeit zeigt, dennoch aber seine Lebensthätigkeit bewahrt. Unsere übliche Anschauung von dem Wesen des Lebens müfste hiernach eine Aenderung erfahren. F. M.

M. Raciborski: Lijer, eine gefährliche Maiskrankheit. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 475.)

Eine epidemische Maiskrankheit verursacht auf Java grofse Schäden. Die Javaner nennen sie „lijer", was „schläfrig, müde" bedeutet; man könnte also die Krankheit „Maismüdigkeit" nennen. Sie wird nach den Untersuchungen des Herrn Raciborski durch eine bis jetzt unbeschriebene Peronospora-Art verursacht, die Verf. mit dem Namen Peronospora Maydis belegt. Die Krankheit tritt an jungen Pflanzen auf und äufsert sich in einem Weifswerden der Blätter. Der noch nicht ausgewachsene Stengel verfault, und die Pflanze fällt nach einiger Zeit plötzlich um. Die kranken Blätter sind von reichlichem Pilzmycel durchzogen; durch die Spaltöffnungen treten eine grofse Menge kugelrunde Conidien tragende Hyphen nach aufsen. Die Conidien keimen schon nach wenigen Stunden. Junge Maispflanzen, die damit inficirt sind, zeigen 8 bis 12 Tage nach der Infection die ersten mit Peronospora bedeckten Blätter. Die kugeligen Oogonien bilden sich in den Blattscheiben und dem Stengel. Jedes Oogonium enthält eine es fast ganz ausfüllende Oospore; die Keimung der Oospore wurde nicht beobachtet. Die Oosporen bilden sich später als die Conidien und sind nur zu finden in den schon abgestorbenen, verfaulten Blattscheiden und Stengeln; in dem noch lebenden Gewebe scheinen sie nicht aufzutreten.

Die durch den Wind verwehten Conidien verschleppen die Krankheit auf neue Felder; doch erfolgt in den meisten Fällen die Ansteckung der Keimlinge durch die im Boden vorhandenen Oosporen. Nach Ansicht des Verf. könnte die Krankheit durch Wegreifsen und Verbrennen der inficirten Stengel beseitigt oder doch stark beschränkt werden.

Im Heimathlande des Mais, in Amerika, scheint die Peronospora-Krankheit unbekannt zu sein. Auf Java ist der Mais durch die Portugiesen um 1496 eingeführt worden. Vermuthlich ist die Lijer-Krankheit erst hier entstanden; doch konnte Verf. auf den wilden Gräsern Javas keine Peronospora finden, wie überhaupt die Peronospora Maydis die einzige bis jetzt bekannte, grasbewohnende Peronospora-Art zu sein scheint.

Es ist zu befürchten, dafs diese Krankheit auch in andere maisbauende Länder ihren Einzug halten wird. F. M.

Literarisches.

E. Riecke: Die Principien der Physik und der Kreis ihrer Anwendung. Festrede. 29 Seiten. (Göttingen 1897.)

Der Verf. hat sich die schwierige Aufgabe gestellt, einem gröfseren Kreise in dem Umfange einer Rectoratsrede eine Uebersicht der Principien der Physik zu geben.

In der historischen Entwickelung der theoretischen Physik, als deren Begründer Galilei anzusehen ist, treten uns dabei zunächst die Principien der Mechanik entgegen, nämlich das Trägheitsgesetz, das Princip der Massen, das Princip der Combination der Bewegungen, der Satz von der Erhaltung der Energie in der abstracten Mechanik, das Princip der kleinsten Wirkung. Aus dem an vorletzter Stelle genannten Satz hat sich dann viel später das allgemeine Princip von der Erhaltung der Energie entwickelt, welches für alle Vorgänge in der Physik als gültig angesehen werden kann. In noch umfassenderer Weise läfst sich das Princip der kleinsten Wirkung zur Erklärung der physikalischen Erscheinungen verwerthen.

In neuester Zeit wollen einige Gelehrte den Versuch machen, mit Verwerfung jeglicher speciellen Hypothesen aus diesen Principien alle Naturerscheinungen zu erklären. Demnach stehen sich zwei verschiedene Methoden der theoretischen Forschung gegenüber: diejenige der mechanischen Bilder und die letztgenannte Methode der Energetik. Das Urtheil des Verf. geht dahin, dafs er der ersten einen gröfseren, heuristischen Werth zuerkennt, während die letztere sich besser zur Darstellung der gesicherten Resultate eignet.

Mit diesen Principien hat die Physik ihr überreiches Beobachtungsmaterial zu bearbeiten.

Der Verf. giebt hierfür einige Beispiele, von denen wir die Spectralanalyse, die Maschinenlehre, sowie Probleme der physiologischen Botanik und Zoologie erwähnen. A. Oberbeck.

O. Flügel: Das Seelenleben der Thiere. 3. verm. Aufl. 173 S. 8°. (Langensalza 1897, Beyer & Söhne.)

Der Verfasser der in dritter Auflage vorliegenden kleinen Schrift nimmt in der gerade in letzter Zeit wieder vielfach und zumtheil mit Heftigkeit erörterten Frage, betreffend die intellectuellen Fähigkeiten der Thiere und ihr Verhälnifs zur menschlichen Intelligenz einen vermittelnden Standpunkt ein. Indem er, ausgehend von den Sinneswahrnehmungen der Thiere und den in das Gebiet des Gemeingefühls gehörenden Empfindungen, die Associations- und Reproductionsfähigkeit der Thiere, sowie die für ein Gemüths- und Verstandesleben derselben sprechenden Thatsachen und die thierischen Instincte bespricht, kommt er zu dem Resultat, dafs in begrenztem Sinne den Thieren, wenigstens den höheren, eine gewisse Intelligenz wohl zugebilligt werden könne, dafs sich dieselbe aber auf gewisse Associationsvorstellungen beschränkt und dafs die meisten gelegentlich der Brutpflege, der Bauthätigkeit, des Nahrungserwerbs etc. ausgeführten, anscheinend intelligenten Handlungen als rein instinctiv ausgeführte betrachtet werden müfsten. Wenn die Instincte gröfstentheils sich in sehr zweckmäfsiger Weise äufsern und wenn so vielfach eine bis ins einzelne gehende Anpassung der thierischen Gewohnheiten und Verrichtungen an die Anforderungen des Lebensunterhalts und an die Bedingungen ihres Aufenthaltsorts zu bemerken sei, so sei dies nur durch die Annahme einer planmäfsig verfahrenden, schöpferischen Intelligenz zu erklären, da die Selectionstheorie bei näherer Prüfung ein ganz unwahrscheinliches, beständiges Zusammenwirken zufällig günstiger Umstände voraussetze, während die Annahme einer immanenten Vervollkommnungstendenz der Organismen unklar und daher wissenschaftlich unzulässig sei. Ein Schlufskapitel behandelt die Frage, ob dem Thiere eine der menschlichen qualitativ gleiche Seele zugesprochen werden könne, und ob es möglich sei, die Unterschiede der Thier- und Menschenpsyche als rein quantitative aufzufassen, eine Frage, welche Verfasser nicht unbedingt verneint.

Auf eine Discussion der hier behandelten Fragen kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Hervorgehoben sei nur, dafs die Schrift durch den ruhigen, objectiven Ton und das völlige Fehlen aller gehässigen Polemik sich vortheilhaft von vielen neueren Publicationen

ähnlichen Inhalts unterscheidet. In vielen Punkten, so auch in Bezug auf die Beurtheilung der Zulänglichkeit der Selectionstheorie als Erklärung für die „Zweckmäfsigkeit" der organischen Natur werden auch die meisten derer, die — wie Referent — nicht mit den letzten Schlufsfolgerungen des Verfassers übereinstimmen, ihm beipflichten. R. v. Hanstein.

Alfred Fischer: Vorlesungen über Bacterien. Mit 29 Abbildungen. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Wer sich durch eine zusammenhängende und leicht verständliche Darstellung über den heutigen Stand unserer Kenntnisse von den Bacterien näher unterrichten möchte, dem sei das vorliegende Buch lebhaft empfohlen. Der Verf. giebt auf 160 Seiten Text in ansprechender Form, häufig auch auf andere Erscheinungen des Pflanzenlebens übergreifend, ein klares Bild von der Morphologie, Physiologie und Biologie dieser winzigen und doch im Leben der höheren Organismen vielfach eine so wichtige Rolle spielenden Lebewesen. Zuerst wird die äufsere und innere Morphologie der Bacterienzelle nebst den Bewegungsorganen, der Zelltheilung und der Bildung und Keimung der Sporen besprochen. Darauf folgt eine Erörterung über den Speciesbegriff und die Variabilität und die Aufführung des eigenen Systems des Verf. Sodann wird die Verwandtschaft der Bacterien mit anderen Organismengruppen behandelt und eine Anzahl niederer Organismen anderer Art mit pathogenen Eigenschaften aufgeführt. Es folgt ein Kapitel über Verbreitung und Lebensweise der Bacterien, in dem unter anderem klargelegt wird, dafs die Unterscheidung zwischen Parasiten und Saprophyten nicht mehr zulässig ist, seitdem sich herausgestellt hat, dafs die Salpeterbacterien ihre Leibessubstanz aus Stickstoff und Kohlensäure der Luft aufzubauen vermögen. Verf. unterscheidet demnach drei biologische Gruppen: 1. Prototrophe Bacterien, die entweder gar keiner organischen Nahrung bedürfen (Salpeterbacterien), oder doch den Stickstoff in elementarer Form bei Gegenwart organischer Kohlenstoffquellen zu verarbeiten vermögen (Stickstoffbacterien), oder anorganische Verbindungen besonderer Art zersetzen und hierdurch Energie gewinnen, unter den bescheidensten Ansprüchen an organische Nahrung (Schwefel- und Eisenbacterien); 2. metatrophe Bacterien, die überall da gedeihen, wo ihnen organische Nahrung geboten wird, und 3. paratrophe Bacterien, d. h. die Parasiten. In dem nächsten Kapitel werden die allgemeinen Grundlagen der Ernährung und Kultur der Bacterien erörtert. Es folgt ein Abschnitt über die Athmung (aërobe und anaërobe Lebensweise, Leuchtbacterien, Schwefel- und Eisenbacterien), ein weiterer über den Einfluss physikalischer Kräfte und ein dritter über die Einwirkung von Chemikalien (Chemotaxis und chemische Desinfection). Hierauf wird in zwei Kapiteln der Kreislauf des Stickstoffs (Fäulnifs und Verwesung, Nitrification, Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs), und in drei weiteren der Kreislauf der Kohlensäure (Gährung) behandelt. In den drei letzten Kapiteln werden die Bacterien als Krankheitserreger geschildert; hier geht Verf. zum Schlufs auf die Theorien der Phagocytose und der Antitoxine, auf die Fähigkeit der Giftgewöhnung und die Serumtherapie ein. Die angeschlossenen literarischen Nachweise nehmen einen Raum von nicht weniger als 18 Seiten ein. F. M.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 24. März las Herr Landolt über die Vorgänge bei einigen langsam verlaufenden chemischen Reactionen. Es wurde die Ursache der Verzögerung der Reactionen zwischen 1. Chloralhydrat und Natriumcarbonat, 2. Jodsäure und schwefliger Säure, 3. Natriumthiosulphat und Chlorwasserstoffsäure erörtert.

Sternbewegungen längs der Gesichtslinie. — Nachdem H. C. Vogel in Potsdam die Erfahrung gemacht hatte, dafs sich auf photographischen Aufnahmen von Sternspectren die Lage der Spectrallinien und deren Verschiebungen gegen die normale Lage viel genauer als durch directe Beobachtungen bestimmen lassen, haben auch andere Astronomen diese Methode in Anwendung gebracht, wie Belopolsky, Campbell, Deslandres, Hale, Keeler, Lockyer, Huggins, Sidgreaves. Bei dem Eröffnungsfest der Yerkes-Sternwarte berichtete nun auch Herr H. C. Lord, dafs er am grofsen Refractor der Emerson Mc Millin-Sternwarte seit dem Herbste 1896 zahlreiche Versuche angestellt habe, brauchbare Spectralaufnahmen zu erlangen, welche aus den Linienverschiebungen die Bewegungen der Sterne in der Gesichtslinie ermitteln lassen sollten. In neuester Zeit waren diese Versuche von Erfolg begleitet; folgendes sind die abgeleiteten Sterngeschwindigkeiten, denen in Klammer die in Potsdam erhaltenen Werthe beigefügt sind:

Stern	Geschw.	
γ Cygni	$-$ 4,1 $\pm$ 0,5 km	($-$ 6,4)
α Orionis	$+$ 21,4 $\pm$ 1,2 „	($+$ 17,2)
ε Pegasi	$+$ 9,9 $\pm$ 2,0 „	($+$ 8,0)
α Cassiop.	$-$ 0,6 $\pm$ 1,5 „	($-$ 15,2)
α Arietis	$-$ 14,0 $\pm$ 0,9 „	($-$ 14,7)

Die Geschwindigkeit der Venus wurde an drei Tagen zu + 9,9 bezw. + 10,6 und + 10,6 km bestimmt, während die Theorie + 10,6 bezw. + 10,2 und + 10,1 km liefert. Die Uebereinstimmung ist sehr gut; auch sind die Unterschiede der Sternbewegungen gegen die Potsdamer Bestimmungen gering mit Ausnahme des Sternes α Cassiopeiae. Es würde sehr interessant sein, wenn sich hier eine reelle Bewegungsänderung herausstellte; man müfste dann α Cass. als einen engen Doppelstern mit verhältnifsmäfsig kurzer Umlaufszeit betrachten. Herschel hat bereits einen Begleiter 9. Gr. gesehen, der aber 62″ weit absteht und nicht physisch mit dem Hauptstern verbunden ist. Burnham fand 1878 einen Begleiter 14. Gr. in 40″ Abstand und entdeckte 1889 mit dem Lickrefractor einen anderen, 14,5. Gr., der nur 17,5″ entfernt ist. Keiner der letztgenannten, wahrscheinlich auch nur optischen Begleiter könnte die Ursache jener Bewegungsänderung sein. (Astrophys. Journ., VI. Bd., S. 424.) A. Berberich.

Einen magnetischen Sturm, wie er seit Jahren in England nicht wahrgenommen worden, hat Herr Charles Chree am Kew-Observatorium beobachtet. Das erste Zeichen stellte sich am 14. März um 8,55 p. m. als eine beträchtliche Zunahme der Horizontalkraft ein. Dieses Element schwankte dann um seinen normalen Werth in mässigem Grade bis 4 p. m. des 15., wo eine starke Abnahme nebst grofsen Schwankungsbewegungen begann. Das Minimum wurde um 10,18 p. m. erreicht. Während der folgenden Zunahme, die anfangs sehr schnell erfolgte, zeigten sich einige weitere grofse Schwankungen und das Element blieb bis 5 p. m. des 16. gestört. — Die Verticalkraft war bis 2 p. m. des 15. nur wenig gestört. Nachdem sie dann zu einem Maximum um 5 p. m. angewachsen war, nahm sie schnell unter grofsen Schwankungen ab und erreichte um 10,48 p. m. ein Minimum. Dann näherte sie sich ihrem normalen Werthe, während die Schwankungen erst grofs waren, aber am frühen Morgen des 16. klein wurden.

Die Störung der Declination begann um dieselbe Zeit wie die der Horizontalkraft, war aber bis Mitternacht des 14. klein. Nach einer allgemeinen östlichen Bewegung von einigen Stunden Dauer kehrte die Nadel ihre Richtung um und erreichte ihre äufserste, westliche Lage um 2,48 p. m. des 15. Sie begann dann wieder eine sehr deutliche Bewegung nach Osten mit verschiedenen grofsen Schwankungen. Nachdem sie eine äufserste östliche Stellung um 11,18 p. m. des 15. erreicht hatte, bewegte sich die Nadel wiederum nach Westen, wobei die Bewegung eine schwankende blieb. Die Störung schwand erst um 5 p. m. des 16.

Die gröfste Amplitude der Störung war: Horizontalkraft 0,0050 C.-G.-S.-Einheiten; Verticalkraft 0,0057 Einheiten; Declination 1° 26′. In acht Minuten, von 10,40 bis 10,48 p. m. am 15. zeigten die Horizontal- und die Verticalcomponente Abnahmen von bezw. 0,002 und

0,003 C.-G.-S.-Einheiten. Die schnellste Aenderung der Declination trat etwa 30 Minuten später ein. Im allgemeinen waren die auffallendsten Eigenthümlichkeiten des Sturmes die grofse Abnahme sowohl der Horizontal- wie der Verticalcomponente und die Bewegung der Declinationsnadel bis nahezu 1° östlich von ihrer Normalstellung. — Der magnetische Sturm stand sehr wahrscheinlich in Zusammenhang mit dem glänzenden Polarlichte, das in der Nacht des 15. in der nördlichen Hälfte von England und in Dänemark sichtbar war. (Nature 1898, Vol. LVII, p. 492.)

Nachdem Herr Willy Wien gezeigt hatte, dafs die „Kanalstrahlen" im Gegensatz zu den negativ geladenen Kathodenstrahlen positive Ladung tragen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 155) war vorauszusehen, dafs sie, ebenso wie die Kathodenstrahlen, magnetische und elektrostatische Ablenkungen erfahren müssen, und zwar ihrer Ladung entsprechend in entgegengesetzter Richtung als die Kathodenstrahlen. In einer der physikalischen Gesellschaft zu Berlin übersandten Mittheilung beschreibt Herr Wien Versuche, durch welche diese Vermuthung bestätigt und sowohl die elektrostatische als die magnetische Ablenkung der Kanalstrahlen erwiesen wird. Aus den für bestimmte Versuchsanordnungen erlangten Zahlenwerthen ergiebt sich für die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen der Werth $3{,}6 \cdot 10^7$ cm/sec und für das Verhältnifs der Masse der Theilchen zu ihrer Ladung $3{,}2 \cdot 10^{-3}$. „Aus diesen Beobachtungen ist der Schlufs zu ziehen, dafs die Kathodenstrahlen mit den Vorgängen bei der Elektrolyse, wo die entgegengesetzt geladenen Ionen mit verschiedenen Geschwindigkeiten in entgegengesetzter Richtung wandern, am nächsten verwandt sind." (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 1898, Jahrg. XVII, S. 9.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Anatomie, Sir William Turner in Edinburgh, zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die Manchester Literary and Philosophical Society verlieh die Wilde-Medaille dem Sir Joseph Dalton Hooker, die Dalton-Medaille Herrn Dr. Edward Schunck und den Wilde-Preis für 1898 dem Herrn John Butterworth.

Ernannt: Prof. A. Bantlin zum Professor für Eisenbahnmaschinenbau und Kinematik an der technischen Hochschule zu Braunschweig; — Dr. H. W. M. Tims zum Professor der Zoologie am Bedford College; — Dr. Charles R. Barnes zum Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität von Chicago.

Habilitirt: Dr. Dickmann aus Hamburg für Chemie an der Universität München.

Gestorben: Am 27. März in Bautzen der frühere Director der landwirthschaftlichen Lehranstalt in Jena, Prof. Ernst Stöckhardt; — am 14. September in Caconda der Zoologe José d'Anchietá, 66 Jahre alt; — am 2. März in Ontario J. Hoyes Panton, Professor der Biologie und Geologie am Agricultural College.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Mythos und Naturwissenschaft. Vortrag von Georg W. A. Kahlbaum (Leipzig 1898, Barth). — Boletine do Museu Paraense II, 2 (Pará-Brazil 1897). — Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen von Prof. Dr. J. Kollmann (Jena 1898, Fischer). — Atlas der Himmelskunde von A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Lieff. 25, 26, 27, 28 (Wien 1898, Hartleben). — Gesammelte kleine Schriften von L. Rütimeyer, Bd. I u. II (Basel 1898, Georg & Co.). — Organographie der Pflanzen von Prof. Dr. K. Goebel I (Jena 1898, Fischer). — Lehrbuch der Zoologie von Prof. Dr. A. Fleischmann (Wiesbaden 1898, Kreidel). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 169, 170 (Leipzig 1898, Engelmann). — Die Gattung Cyclamen L. von Prof. Friedr. Hildebrand (Jena 1898, Fischer). — Das Weltgebäude von Dr. M. Wilhelm Meyer (Leipzig 1898, Bibliographisches Institut). — Festgabe für Franz Susemihl (Leipzig 1898, Teubner). — Energetische Epigenesis und epigenetische Energieformen von Georg Hirth (München 1898, Hirth). — Das Gesetz der kleinen Zahlen von Dr. L. v. Bortkewitsch (Leipzig 1898, Teubner). — Die Dynamik der Systeme starrer Körper von Edward John Routh, deutsch von Adolf Schepp, Bd. I (Leipzig 1898, Teubner). — Vorlesungen über Differential- und Integral-Rechnung von Prof. Emanuel Czuber, Bd. I (Leipzig 1898, Teubner). — Vorlesungen über technische Mechanik von Prof. Aug. Föppl, Bd. III (Leipzig 1898, Teubner). — Das optische Drehungsvermögen organ. Substanzen von Prof. Dr. H. Landolt, 2. Aufl. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Seeschiffahrt für Jedermann von Erwin Knipping (Hamburg 1898, Niemeyer). — Chemisches Centralblatt 1898, Bd. I, Nr. 1, 2, 3, 4, 5 von Prof. Rudolf Arndt (Berlin, R. Friedländer & Sohn, Comm.). — Archives des sciences physiques et naturelles, 4. Periode, Tome V, 1 (Genève). — Centralblatt für Anthropologie von Dr. G. Buschan, III, 1 (Breslau 1898, Kern). — Catalogo delle opere di Elettricitá e Magnetismo 1885—1897 (Torino, Carlo Clausen). — L'Intermediaire des Biologistes I, 5 (Paris, C. Reinwald). — Ueber die elektromotorische Gegenkraft des Aluminiumlichtbogens von Victor von Lang (S.-A.). — Künstlicher Alkohol von Dr. P. Fritsche (S.-A.). — Gewinnung von Aethylschwefelsäure aus Koksofengas von P. Fritsche. — Rapport préliminaire sur une expedition géologique dans la Cordillère argentino-chilienne par Dr. Leo Wehrli et Dr. Karl Burckhardt (S.-A.). — Berichte der deutschen pharmaceutischen Gesellschaft VIII, 1 (Berlin 1898, Bornträger). — Ueber die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben von C. W. v. Gümbel (S.-A.). — Die Bedeutung der physikalischen Chemie für andere Wissenschaften von Prof. W. Küster (Göttingen 1898, Vandenhoeck & Ruprecht). — Experimentaluntersuchung über die Dissociation gelöster Körper in Alkohol-Wassergemischen von Ernst Cohen (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Mai	10,1 h	δ Librae	20. Mai	12,9 h	U Ophiuchi
4. „	14,5	U Ophiuchi	21. „	9,0	U Ophiuchi
5. „	10,6	U Ophiuchi	21. „	11,6	U Coronae
6. „	16,3	U Cephei	21. „	15,3	U Cephei
7. „	16,2	U Coronae	24. „	8,8	δ Librae
9. „	15,2	U Ophiuchi	25. „	13,7	U Ophiuchi
10. „	9,7	δ Librae	26. „	9,8	U Ophiuchi
10. „	11,4	U Ophiuchi	26. „	15,0	U Cephei
11. „	8,7	S Cancri	28. „	9,3	U Coronae
11. „	16,0	U Cephei	30. „	14,5	U Ophiuchi
14. „	13,9	U Coronae	31. „	8,4	δ Librae
15. „	12,1	U Ophiuchi	31. „	10,7	U Ophiuchi
16. „	15,7	U Cephei	31. „	14,7	U Cephei
17. „	9,2	δ Librae			

Die Minima (gerader Reihe) von Y Cygni treten vom 2. Mai 13,8 h M. E. Z. an nach je 2 Tagen 23,9 Stunden ein; sie sind also jetzt unter recht günstigen Verhältnissen bei uns zu beobachten. Die zwischen je zweien dieser Minima liegenden Minima der ungeraden Reihe fallen noch auf Tagesstunden.

Zwei neue Veränderliche von kurzer Periode sind von G. Müller und P. Kempf in Potsdam entdeckt und näher untersucht worden. Der eine, als U Vulpeculae bezeichnet ($AR = 19\,\mathrm{h}\ 32{,}2\,\mathrm{m}$, Decl. $= +20°\ 7'$ für 1900,0), schwankt zwischen 6,9. und 7,6. Gr. in einer Periode von 8,00 Tagen; er ist gelb gefärbt. Der andere Stern, ST Cygni ($AR = 19\,\mathrm{h}\ 40{,}8\,\mathrm{m}$, Decl. $= +29°\ 1'$ für 1900,0), besitzt eine Periode von 3,844 Tagen und variirt zwischen 6,6. und 7,4. Gröfse. Die Farbe dieses Veränderlichen ist weifsgelb.

Ueber den neuen Kometen Perrine sind weitere Nachrichten (bis 4. April) nicht eingetroffen; einstweilen wird er seinen nordöstlichen Lauf bei abnehmender Helligkeit noch fortsetzen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 23. April 1898. Nr. 17.

Weitere Mittheilungen über den Zusammenhang der atmosphärischen Verhältnisse in Nordwest- und Mittel-Europa im Winter und Frühjahr[1]).

Von Dr. **Wilh. Meinardus** in Berlin.

Im letzten Jahrgange dieser Zeitschrift (1897, Bd. XII, S. 105) habe ich nachzuweisen versucht, dafs die Lufttemperatur zu Christiansund an der norwegischen Küste im November und December von Jahr zu Jahr ähnlichen Schwankungen unterliegt, wie die Lufttemperatur Norddeutschlands im ersten Quartal des darauffolgenden Jahres, dafs man demnach mit grofser Wahrscheinlichkeit aus der Temperaturabweichung der Doppelmonate November-December im Nordwesten auf eine gleichsinnige Temperaturabweichung des Vierteljahres Januar bis März bei uns schliefsen darf. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung haben seitdem zu dem Ergebnisse geführt, dafs eine noch engere Beziehung zwischen den Temperaturschwankungen des Vorwinters (November bis Januar) in Christiansund einerseits und der Doppelmonate Februar-März und März-April in ganz Mitteleuropa andererseits besteht. Macht man die wohl berechtigte Annahme, dafs die Lufttemperatur in Christiansund sich im Mittel längerer Zeiträume (Monate, Quartale u. s. w.) ähnlich verhält, wie die Temperatur des Golfstromes an der norwegischen Küste, so kann man jene Beziehung durch folgenden Satz ausdrücken:

Einer verhältnifsmäfsig $\binom{\text{hohen}}{\text{niedrigen}}$ Temperatur des Golfstromes im Vorwinter (November bis Januar) folgt in der Regel eine $\binom{\text{hohe}}{\text{niedrige}}$ Lufttemperatur über Mitteleuropa im Spätwinter und Vorfrühling.

Die Beobachtungen, aus welchen diese Regel abgeleitet ist, erstrecken sich über einen 35jährigen Zeitraum (1861 bis 1895). Ausnahmen von der Regel fanden während dieser Zeit am seltensten (nur ein- bis dreimal) statt im südlichen Ostseegebiete und im ostdeutschen Binnenlande. Zieht man eine Linie vom Canal über Aachen, Stuttgart, Wien, Moskau nach Archangelsk, so umgrenzt man ein Gebiet, in welchem die Wahrscheinlichkeit eines gleichsinnigen Verhaltens der Temperaturen im Spätwinter mit den Golfstromtemperaturen im Vorwinter in über 80 Proc. der Fälle zu erwarten ist. Die angefertigten Temperaturcurven gestatteten einen Ueberblick über die Temperaturschwankungen von 1861 bis 1895 im Nordwesten und in Kopenhagen bezüglich für die Zeiträume November bis Januar und März-April. Ein gemeinsames Steigen und Fallen der Linien ist die Regel, ungleichartig verhielten sie sich nur beim Uebergange von 1862 auf 1863, von 1871 auf 1872 und von 1883 auf 1884. Der Betrag der Schwankung ist allerdings nicht immer gleich grofs in beiden Curven, aber die gesetzmäfsige Beziehung tritt trotzdem überall hervor.

Die Frage nach dem ursächlichen Zusammenhange der hier constatirten, räumlich und zeitlich getrennten Erscheinungen führte zu einer Untersuchung der Luftdruckverhältnisse. In den höheren Breiten der nördlichen Hemisphäre sind die normale winterliche Temperatur- und Luftdruckvertheilung aufs engste mit einander verknüpft und beide werden wieder durch die Anordnung des Festen und Flüssigen bestimmt. Ueber dem europäisch-asiatischen Festlande bildet sich schon im Herbst eine Anticyklone aus, deren Kern über Ostsibirien gelegen ist. Ein flacher Luftdruckrücken zieht von dort über Südsibirien und Südrufsland nach den Alpen und verbindet sich mit den nordöstlichen Ausläufern des Azorenmaximums. Nördlich von dieser Linie höchsten Luftdruckes, „der grofsen Axe des Continents", sind die Luftdruckgradienten überall gegen Punkte des europäischen Nordmeeres und des nördlichen Eismeeres gerichtet. Der tiefste Luftdruck findet sich auf einer Linie, die, östlich von Neufundland beginnend, nordostwärts über Island nach dem Nordcap verläuft. Die Isobaren ziehen den grofsen Conturen des Festlandes parallel und sind da am dichtesten geschaart, wo der Golfstrom seine warmen Wasser gegen die nordwestliche Begrenzung der durch überwiegende Ausstrahlung stark abgekühlten Festlandsflächen drängt. Die Luftdruck- und Temperaturgegensätze zwischen Land und Meer bedingen und verschärfen sich gegenseitig mit fortschreitender Jahreszeit. Während das Festland im Herbst bei tiefer sinkender Sonne schneller erkaltet als das Meer, wird es ein Gebiet höheren Luftdruckes, über welchem absteigende Luftströme grofse Trockenheit der Luft und

[1]) Zumtheil vorgetragen in der Sitzung des Berliner Zweigvereins der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft vom 2. November 1897.

Wolkenlosigkeit verbreiten. Diese Factoren befördern wieder die Ausstrahlung und Abkühlung der Erdoberfläche und nähren somit die Bedingungen ihrer eigenen Existenz.

Im Gegensatz dazu ist die Entwickelung der winterlichen Verhältnisse über dem Meere auf eine Verminderung der Abkühlung gerichtet. Der Golfstrom trägt einen relativen Wärmeüberschufs in höhere Breiten, der die Energie zu einer aufsteigenden Luftbewegung liefert, eine Furche niedrigen Luftdrucks bezeichnet seine Richtung. Die darüber aufsteigenden, warmen und feuchten Luftmassen entledigen sich ihres Wassergehalts in der Höhe und eine dichte Wolkendecke vermindert wie ein Pelz die Ausstrahlung und den Wärmeverlust der Meeresfläche. In gleichem Sinne wirken die Convectionsströmungen des Wassers, die bei Abkühlung der Oberfläche die Wärme der tieferen Schichten nach oben führen; in gleichem Sinne wirkt auch die Kraft der südwestlichen Luftströmungen, welche die Wärmezufuhr aus südlichen Breiten beschleunigt. Auch hier haben wir ein System sich selbst nährender, accumulativ wirkender Existenzbedingungen. Im Januar erreicht die Ausbildung der oceanisch-continentalen Gegensätze ihren Höhepunkt. Dann beginnt die wachsende Sonnenstrahlung ihren Einfluſs geltend zu machen, der auf eine Vernichtung und Umkehr jener Gegensätze hinzielt.

Wenn die Wärmeführung des Golfstromes von Jahr zu Jahr Schwankungen unterworfen ist, so ist nach den vorigen Auseinandersetzungen die Annahme gerechtfertigt, daſs auch die Luftdruck- und Temperaturgegensätze bald verschärft, bald abgestumpft erscheinen. Um diese Annahme zu prüfen, bildete ich die Luftdruckdifferenzen zwischen Thorshavn (Faroer) und Stykkisholm (West-Island) für die vier Monate September bis December der Jahre 1867 bis 1895. Die vier Monatsmittel verschmolz ich jedesmal zu einem einzigen Mittel und verfolgte nun die Schwankungen dieser Werthe von Jahr zu Jahr. Es ergab sich dabei, daſs von 1867 bis 1891, also durch 24 Jahre, die Schwankungen der Luftdruckdifferenz (Thorshavn-Stykkisholm, September bis December) den gleichzeitigen Temperaturschwankungen des Golfstromes an der norwegischen Küste (Christiansund, November bis Januar) und den nachfolgenden Temperaturschwankungen der Luft in Mitteleuropa (Februar-März, März-April) vollkommen parallel verliefen. In Jahren, in denen jene Luftdruckdifferenz höher war, galt dasselbe für die gleichzeitige Wärme des Golfstromes und die um drei Monate nachfolgende Luftwärme bei uns.

Eine erwünschte Bestätigung dieses Resultats für einen gröſseren Zeitraum (1846 bis 1895) wurde durch die Bildung der Luftdruckdifferenz Kopenhagen-Stykkisholm gefunden. Die Luftdruckdifferenzen beider Orte im Zeitraum September bis Januar verhalten sich wie die Lufttemperaturen in Mitteleuropa im Spätwinter und Vorfrühling. Die jährlichen, unperiodischen Schwankungen beider Elemente sind gleichsinnig und in der Regel auch einander proportional. Nur in 4 Fällen (von 46) ist keine Uebereinstimmung zwischen der Luftdruckdifferenz- und Temperaturschwankung vorhanden, nämlich von 1857 auf 1858, von 1860 auf 1861, von 1862 auf 1863 und von 1891 auf 1892. Die Bewegung in beiden, diese Verhältnisse darstellenden Curven, wenn man sie von Anfang bis Ende mit den Augen verfolgt, ist so gleichartig, daſs an einer ursächlichen Verknüpfung beider Erscheinungen nicht im mindesten gezweifelt werden kann. Die Gangart ist sogar noch ähnlicher als zwischen den beiden oben erwähnten Curven. Berechnet man wieder die procentische Zahl der Fälle, in welchen eine Uebereinstimmung zwischen dem Gang der quer über den Golfstrom gemessenen Luftdruckdifferenz im Vorwinter und der Temperatur im März-April an mitteleuropäischen Stationen stattgefunden hat, so zeigt sich, wie bei dem Vergleich mit der Golfstromtemperatur, daſs das Gebiet gröſster Uebereinstimmung (über 90 Proc.) über den dänischen Inseln und der südlichen Ostsee liegt. Die Linie von 80 Proc. verläuft vom Canal über Genf, Budapest, Lemberg, Moskau nach Finnland. Das von ihr umzogene Gebiet hat also in der Regel einen Vorfrühling, dessen Temperaturcharakter mit der Gröſse des Luftdruckunterschiedes Dänemark-Island im Vorwinter aufs engste zusammenhängt.

Es fragt sich nun, ob aufser März-April auch noch andere Monate in ihren Temperaturen eine Beziehung zu den voraufgehenden Luftdruckverhältnissen erkennen lassen. Darüber giebt folgende Zusammenstellung Aufschluſs, in welcher die Uebereinstimmung der Temperaturschwankungen der in der ersten Reihe angegebenen Monate zu Kopenhagen mit den Schwankungen der Luftdruckdifferenzen Kopenhagen-Stykkisholm, September bis Januar, in Procenten ausgedrückt ist.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Einzelmonate	69	67	64	76	82	87	44*	51
Doppelmonate		60	60	76	87	93	69	44*
Vierteljahre			69	78	89	89	78	62*

Die Procentzahlen der dritten und vierten Reihe beziehen sich auf die Combinationen der Temperaturen von je zwei bezw. drei auf einander folgenden Monaten. Demnach bedeutet z. B. die letzte Zahl der letzten Reihe, daſs in 62 Proc. der 45 Jahre 1866 bis 1892 die Temperatur des Vierteljahrs April bis Juni in Kopenhagen sich gleichsinnig verhielt mit der vorher bezeichneten Luftdruckdifferenz. Das aus dieser Tabelle hervorgehende Resultat ist folgendes: Die Gröſse des Luftdruckgradienten im Vorwinter über dem Golfstrom hat die engste Beziehung zu den Temperaturen des darauf folgenden Februar, März, April in Kopenhagen (und Mitteleuropa), lockerer ist die Beziehung zu den gleichzeitigen Temperaturen (November bis Januar) und sie fehlt vollständig nach dem Monat April. Diese letztere Thatsache steht in Einklang mit einer früheren Untersuchung Köppens über die Erhaltungstendenz bezw. die Veränderlichkeit des Vorzeichens der Temperaturabweichung auf einander folgender Monate, wonach die Veränderlichkeit auf einem grofsen Gebiet des europäischen Fest-

landes beim Uebergang von April zu Mai am gröfsten ist. Dasselbe wird auch durch eine neuere Arbeit von L. Satke bestätigt. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte darin zu suchen sein, dafs von Mai ab unsere Gegenden in das Regime der sommerlichen, continentalen Luftdruckvertheilung fallen, während vorher die winterliche, oceanische Luftdruckvertheilung für uns am wirksamsten zu sein pflegt. Ein entgegengesetzter Umschwung vollzieht sich beim Uebergang vom October zum November in Begleitung eines zweiten Maximums der Veränderlichkeit der Temperaturabweichung.

Vergleicht man die Curven der Luftdruckdifferenz und Temperatur, so bemerkt man, dafs die Abweichungen von einem gleichsinnigen Verhalten der Werthe in die Jahre 1856 bis 1863 fallen. In diesem Zeitraume fanden zu Kopenhagen dreimal, an anderen Stationen Mitteleuropas selbst vier- oder fünfmal Ausnahmen von der Regel statt, welche die oben ausgesprochene, gesetzmäfsige Beziehung zwischen Luftdruckdifferenz und Temperatur ausdrückt. Dieser Zeitraum fällt genau mit dem Höhepunkt einer Trockenperiode im Sinne Brückners zusammen, d. h. mit einer Zeit, zu welcher „im Gegensatz zu einer feuchten Periode über Mitteleuropa ein relativ hoher Luftdruck herrscht, der die Zufuhr oceanischer Luft auf das Festland erschwert". Das Zusammentreffen dieser beiden, unabhängig von einander aufgefundenen Thatsachen ist meines Erachtens kein zufälliges, sondern ein gemeinsam bedingtes. Denn beide Erscheinungen kann man als Folgen einer Beschränkung des atmosphärischen Wirkungskreises des Golfstroms bezeichnen. Diese Schlufsfolgerung scheint dadurch eine Bestätigung zu erfahren, dafs in den letzten Jahren nach fast 30jähriger Pause von neuem mit einer von Brückner für diese Zeit postulirten Trockenperiode Abweichungen von der hier behandelten Gesetzmäfsigkeit auftreten. Von 1892 auf 1893 trat über ganz Mitteleuropa wieder eine Ausnahme von der sonst gültigen Regel auf, indem auf eine geringe Luftdruckdifferenz im Vorwinter im Nordwesten eine hohe Temperatur im Vorfrühling bei uns folgte. Die Luftdruckdifferenz zwischen Thorshavn und Stykkisholm verhielt sich sogar seit 1892 viermal in fünf Jahren entgegengesetzt wie die Lufttemperatur des Februar-März in Mitteleuropa, während in 24 Jahren vorher eine vollkommene Uebereinstimmung stattfand. Es bedarf jedoch einer längeren Beobachtungsreihe, um zu erkennen, ob die Wiederkehr von Ausnahmen einer sonst bestätigten Regel einer Periodicität unterliegt und ob letztere mit der von Brückner wahrscheinlich gemachten, 35jährigen Periode trockener und feuchter Zeiten coincidirt.

Eine speciellere Untersuchung des Zusammenhanges zwischen den Luftdruckgradienten über dem Golfstrom im Vorwinter und der Temperatur des Spätwinters und Vorfrühlings in Mitteleuropa wurde von mir an der Hand von Isobarenkarten extremer Jahre begonnen. Die Vorwinter (November bis Januar) der fünf Jahre 1874, 1876, 1878, 1880 und 1882 zeichneten sich durch eine relativ grofse, die dazwischen liegenden Vorwinter und der von 1883 durch eine relativ kleine Luftdruckdifferenz zwischen Kopenhagen und Stykkisholm, sowie durch eine relativ hohe bezw. niedrige Golfstromtemperatur aus. Jenen Vorwintern folgten warme, diesen aber kalte März-April in Mitteleuropa. Das beweisen folgende Zahlen:

	1874	1876	1878	1880	1882	Mittel	1875	1877	1879	1881	1883	Mittel
Luftdruckdifferenz (mm), Kopenhagen-Stykkisholm, November bis Januar	12,4	13,6	13,7	18,3	23,8	16,3	6,1	10,8	−1,8	1,0	10,5	5,3
Wassertemperatur, Norw. Küste, Nov. bis Jan.	—	6,8	7,2	6,7	7,1	7,0	6,3	6,0	6,6	5,9	6,7	6,5
Lufttemperatur (° C), Berlin, März-April . .	7,7	7,5	7,4	7,5	8,1	7,6	4,8	5,1	4,6	4,4	2,7	4,3

Das Mittel der Luftdruckdifferenz der fünf „geraden" Jahre lag 5,4 mm über, das der fünf „ungeraden" Jahre 5,6 mm unter dem 30jährigen Mittel (1851 bis 1880). Das Mittel der Lufttemperatur zu Berlin lag in den fünf „geraden" März-April 1,6° über, in den fünf „ungeraden" 1,7° unter dem 50jährigen Mittel (1848 bis 1897). Die durchschnittliche Abweichung war also für beide Elemente in den verglichenen Jahresgruppen gleich grofs und entgegengesetzt. Ich durfte also annehmen, dafs die Luftdruckvertheilung in beiden Jahresgruppen charakteristische Unterschiede zeigen würde, welche wohl geeignet sein könnten, den entgegengesetzten Temperaturcharakter der darauf folgenden Frühjahrsmonate in beiden Fällen zu erklären. Vier Isobarenkarten wurden entworfen: zwei für die Luftdruckvertheilung im Vorwinter der fünf „geraden" bezw. „ungeraden" Jahre, zwei für die Luftdruckvertheilung im März-April derselben Jahrgänge. Eine Betrachtung dieser vier Karten, die hier nicht wiedergegeben werden können, lehrt folgendes:

Im Vorwinter der fünf „geraden" Jahre waren die Luftdruckgradienten zwischen der „grofsen Axe des Continents" (s. o.) und der isländisch-finnmärkischen Luftdruckfurche aufserordentlich steil und bedingten daher eine starke, südwestliche Luftströmung über dem Golfstrom und dem Nordwesten Europas. Die gesammte Luftdruckvertheilung über dem Nordatlantischen Ocean, Europa und Westasien trug die Züge der oben geschilderten, normalen, winterlichen Luftdruckvertheilung in ausgeprägtester Form. Im darauf folgenden Doppelmonat März-April war der Verlauf der Isobaren noch wenig verändert, nur waren die Luftdruckgegensätze abgestumpft, d. h. auch im Vorfrühling war der winterliche Typus der Luftdruckvertheilung noch vorhanden, aber in gemäfsigter Form.

Im Vorwinter der fünf „ungeraden" Jahre lagen dagegen die Isobaren besonders im Nordwesten weit aus einander und hatten einen Verlauf, der von dem normalen hauptsächlich insofern abwich, als er sich besonders im Osten der meridionalen Lage mehr näherte und deshalb das europäische Festland unter den Ein-

flufs continentaler Winde stellte. Im darauf folgenden März-April zeigte sich als Hauptmerkmal in Mitteleuropa ein Gebiet hohen Luftdrucks, welches durch eine von der Ostsee nach der Balkanhalbinsel ziehende Luftdruckfurche von dem osteuropäischen Ausläufer der asiatischen Anticyklone getrennt war. Diese Luftdrucklage bedeutet im wesentlichen eine Verschärfung der normalen Luftdruckvertheilung im Frühjahr über Mitteleuropa, welche zur Erklärung der unbeständigen Aprilwitterung und der Kälterückfälle im Mai herangezogen zu werden pflegt, und welche den Uebergang zu der sommerlichen Luftdruckvertheilung darstellt. Nach Hanns klassischer Darstellung wird nämlich unter normalen Verhältnissen durch die zunehmende Sonnenstrahlung im Frühjahr über dem breiten Rumpf der Balkanhalbinsel und über den ungarischen Ebenen eine positive Temperaturanomalie erzeugt, welche daselbst eine relative Luftdruckerniedrigung zur Folge hat, so dafs die im Winter sehr bedeutende Luftdruckdifferenz zwischen Süd- und Nordwesteuropa im Frühjahr rasch vermindert wird. Dieser Vorgang wird durch eine relative Luftdruckerhöhung im Nordwesten noch beschleunigt und führt im Mai sogar zu einer Umkehr des Vorzeichens jener Luftdruckdifferenz. Die Folge davon ist, wie schon bemerkt, die Neigung zu Kälterückfällen in Mitteleuropa in dieser Zeit des Jahres, welche bei nordwestlichen und nördlichen Winden eintreten. Die Isobarenkarte der fünf kalten März-April deutet nun auf eine frühzeitige und intensive Ausbildung jenes Frühjahrtypus der Luftdruckvertheilung und es scheint dadurch die negative Temperaturabweichung in Mitteleuropa eine genügende Erklärung zu finden.

Fassen wir kurz zusammen, was den Unterschied der Luftdruckvertheilung in den fünf „geraden“ und „ungeraden“ Jahren bezeichnet, so gelangen wir zu folgenden Ergebnissen: Auf eine excessive Ausbildung der vorwinterlichen Luftdruckvertheilung folgte im März-April eine Abschwächung derselben ohne Aenderung des Typus. Auf eine schwache Ausbildung der vorwinterlichen folgte eine excessive und verfrühte Ausbildung der Luftdruckvertheilung des Frühjahrs. Im ersten Falle stand Mitteleuropa noch im März-April unter dem oceanischen Regime, im zweiten Falle hatte das continentale Regime bereits Fufs gefafst. Jenes bedingte milde und feuchte, dieses kalte und trockene Witterung in Mitteleuropa durch die verschiedene Herkunft der Luftströmungen. In den Wintern der fünf „geraden“ Jahre war der Golfstrom wärmer, in den anderen Wintern kälter als normal. In dem einen Falle waren daher die Bedingungen für eine Verschärfung und Erhaltung der winterlichen Luftdruckvertheilung günstiger, in dem anderen Falle waren mit einer schwächeren Ausbildung der Luftdruckgegensätze zwischen Meer und Land im Winter die Bedingungen schon vorbereitet, welche im Laufe des Frühjahrs eine Vernichtung der winterlichen und eine Entwickelung der sommerlichen Luftdruckvertheilung begünstigen.

Ob diese Erklärung, welche aus einer Betrachtung mehrerer Jahrgänge gewonnen ist, auch für einzelne Jahre zutrifft und dann einer Verallgemeinerung fähig ist, mufs ein eingehenderes Studium der Erscheinungen lehren. Eine Ausdehnung des Untersuchungsgebietes auf die westliche Seite des Nordatlantischen Oceans, von wo uns der Golfstrom seine Wärme zuträgt, wird zunächst das rathsamste sein, um uns einer Erkenntnifs der zeitlichen Folge und räumlichen Vertheilung der grofsen, unperiodischen Schwankungen meteorologischer Erscheinungen über Europa näher zu führen.

Dafs solche Untersuchungen auch eine hervorragend praktische Bedeutung haben, wenn sie uns in den Stand setzen können, den allgemeinen Witterungscharakter eines Zeitraumes vorher zu bestimmen, liegt auf der Hand, und einige Andeutungen darüber werden hier genügen. Der Eintrittstermin einer phänologischen Erscheinung richtet sich im wesentlichen nach dem Mafs der voraufgehenden Sonnenbestrahlung und der Summe der wirksamen Temperaturen. Deshalb schwankt er von Jahr zu Jahr mit dem wechselnden Witterungscharakter der voraufgehenden Zeiträume. Eine Curve, welche die zeitlichen Schwankungen darstellt, die der Termin der ersten Blüthenentfaltung der Vogelkirsche und des ersten Sichtbarwerdens der Blattoberfläche der Rofskastanie in Eberswalde von 1876 bis 1894 erlebt hat, zeigt die Abhängigkeit dieses Zeitpunktes, der im Durchschnitt auf den 25. April fällt, von der Temperatur des März und April ohne weiteres an dem gleichsinnigen Verlauf der Linienzüge. Zugleich aber sieht man, dafs der Sinn der Verschiebung dieses phänologischen Termins bereits im Vorwinter an der Bewegung der Luftdruckdifferenz Kopenhagen-Stykkisholm, oder auch der Lufttemperatur in Christiansund hätte voraus bestimmt werden können. Gelingt es auch, für die Sommer- und Herbstmonate den Witterungscharakter mit ebenso grofser Sicherheit vorauszubestimmen — und es scheint dies mit der hier befolgten Methode erreichbar zu sein —, so wird damit vielleicht eine sichere Basis zur Aufstellung von Ernteprognosen für ein gröfseres Gebiet gewonnen werden. Dagegen darf man sich nicht verhehlen, dafs die Ernteergebnisse eines engeren Gebietes nicht nur von dem voraufgehenden, allgemeinen Witterungscharakter, wie er sich in den Mittelwerthen mehrerer Monate darstellt, sondern auch von rein localen und acuten, atmosphärischen Begebenheiten abhängig sein können, deren Vorhersage auf eine längere Zeit voraus wohl niemals mit hinreichender Sicherheit ermöglicht werden wird. — Dieselbe Einschränkung gilt in gleichem Mafse für eine Nutzanwendung unserer Ergebnisse auf eine Vorherbestimmung des Eintritts der Frühjahrshochwasser der Flüsse oder des Aufgangs ihrer Eisbedeckung. Letztere Erscheinung hängt aber trotzdem so eng mit den Temperaturverhältnissen im Februar, März, April zusammen, dafs sie im grofsen Ganzen deren Schwankungen gleichsinnig mitmacht, wie eine Zusammenstellung zeigt, welche den Aufgangstermin der russi-

schen Ströme einige Jahrzehnte hindurch verfolgen läfst. Bei den westrussischen, in die Ostsee mündenden Flüssen findet sich in der Mehrzahl der Fälle ein Verspäten oder Verfrühen der Enteisung, je nachdem die voraufgehende, vorwinterliche Temperatur des Golfstromes relativ niedrig oder hoch war.

Befruchtung und Vererbung.

Von Geh.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Waldeyer** (Berlin).

(Fortsetzung.)

Mir scheint, dafs man bei allen theoretischen Betrachtungen über Befruchtung an die einfachsten Formen derselben sich zu halten habe. Als einfachste Form derselben haben wir aber — bei niederen Pflanzen — die Conjugation zweier Zellen erkannt. Zwei Zellen, jede für sich mit allen Attributen eines solchen Elementarorganismus ausgestattet, verschmelzen zu einer Zelle: Protoplasma mit Protoplasma, Kern mit Kern. Mehr können wir heute noch nicht sagen, indem wir nicht wissen, wie sich bei diesem Acte die etwaigen Kernkörper oder die etwaigen Centrosomen verhalten.

Wir sehen nun, indem wir die Abänderungen, welche die Befruchtungserscheinungen bei den Protozoen, insbesondere bei den Infusorien, erfahren, in Betracht nehmen, dafs hier hauptsächlich die Kerne in Action treten. Das Protoplasma scheint inactiv zu bleiben. Ich sage: „scheint", denn es bildet sich während der Conjugation doch eine Protoplasmabrücke zwischen den conjugirenden Individuen, durch welche Brücke die auszutauschenden Kerntheile hindurchwandern, und es ist nicht in Abrede zu stellen, dafs in dieser auch ein Austausch von Protoplasmatheilen stattfinden kann. Ich möchte wenigstens bis auf strenge Widerlegung dafür eintreten, dafs so etwas stattfindet.

Bei den Metazoen übernehmen nun nicht mehr die gesammten Individuen, sondern besondere in ihnen ausgebildete Geschlechtszellen den Befruchtungsact, die Ovocyten und die Spermien. Wir sahen aber, dafs die Spermien auch protoplasmatische Bestandtheile enthalten, und dafs diese, soweit sie sich am Mittelstücke der Spermie befinden, mit in die Eizelle gelangen und mit deren Protoplasma sich mischen. Wir müssen also sagen, dafs, wenigstens nach unseren jetzigen Kenntnissen, die Befruchtung in der Verschmelzung zweier Zellen besteht. Für die Metazoen wäre dem hinzuzufügen, dafs dies zwei Zellen besonderer Art seien, die wir als „Geschlechtszellen" (Sexualzellen) bezeichnen. Diese Zellen sind, das soll noch hervorgehoben werden, soweit wir dies nachzuweisen imstande sind, auf der niedersten Stufe völlig gleich; also sind die differenten Geschlechter, das männliche und das weibliche, für die Befruchtung an sich nichts Nothwendiges. Es ist aber völlig begreiflich, dafs in der Natur, in der ja das Vermögen und die Tension nach weiterer Entwickelung und weiterer Differenzirung besteht, sich die Thatsache der Conjugation zweier gleicher Zellen als ein mächtiger Factor für weitere Differenzirung erweist, und so wird es schon aus diesem Grunde, abgesehen von allem anderen, auf welches ich hier nicht eingehen kann, begreiflich, dafs die mannigfachen Formen der Eizellen und der Spermien entstehen, welche aber jede eine ganze, wenn auch abgeänderte Zelle darstellen.

Von dem Punkte nun ausgehend, dafs es sich bei der Befruchtung stets um eine Conjugation zweier Zellen mit allen ihren Bestandtheilen handelt, müssen wir den Moment des Perfectwerdens der Befruchtung dann für gekommen erachten, wenn diese Verschmelzung sich vollkommen vollzogen hat. In denjenigen Fällen also, in welchen die beiden Vorkerne nicht zum Furchungskerne verschmelzen, wie z. B. bei der Maus und bei Cyclops, wird, meines Erachtens, die Befruchtung erst später perfect, und zwar erst während des Furchungsactes, bei dem es immer in irgend einem Stadium auch zur Verschmelzung der beiderlei Chromosomen nachträglich kommt.

Man möge nicht einwenden, dafs ja doch das Eintreten der Furchung die vollzogene Befruchtung erweise. Mit nichten! Denn wir wissen, dafs die Eizellen, selbst die des Menschen, sämmtlich das Vermögen haben, sich auch ohne Eindringen einer Spermie parthenogenetisch bis zu einer gewissen Stufe zu theilen. Wenn nun aber eine Spermie eindringt, so kann dieses den Anfang der Furchungstheilung wohl bis zu einem gewissen Grade auslösen, und es ist sehr gut denkbar, dafs die Theilung nicht bis zur vollständigen Entwickelung gedeihen würde, wenn nicht doch auf einer gewissen späteren Stufe — wie bei Cyclops — auch die Kernverschmelzung einträte.

Mit der Beantwortung der Frage, in welchem Augenblicke die Befruchtung perfect geworden sei, ist auch schon die zweite Frage, worin das Wesen der Befruchtung liege, gegeben. Das Wesen der Befruchtung ist die Verschmelzung zweier Zellen zu einer einzigen. Es klingt dies freilich sehr einfach; wenn wir aber eine nähere Erwägung anstellen, wird sie sich als höchst bedeutungsvoller Vorgang, der in der Erdenwelt seines gleichen nicht hat, darstellen.

Wir müssen uns behufs dieser Erwägung einmal vergegenwärtigen, was wir denn in einer Zelle vor uns haben. Die Zelle ist nichts mehr und nichts weniger als die Grundform, in die alles Lebendige auf unserer Erde gebracht ist. Nach den Untersuchungen Bütschlis haben wir allen Grund anzunehmen, dafs auch das allertiefst stehende Lebendige, ein Bacillus oder ein Micrococcus, in die Form einer Zelle gebracht ist. Alles Lebendige, was auf unserer Erde vorkommt, ist geformt, und zwar als Zelle, oder aber, es ist Product einer Zelle. Ein solches Product, wie z. B. eine Muskelfaser oder Bindegewebsfaser, kann aber nicht neu entstehen für sich, sondern nur wieder aus irgend einer Zelle. Alle Geschöpfe, Pflanzen wie Thiere, sind entweder isolirte, zu einem selbständigen Leben befähigte Zellen (Protophyten

und Protozoen) oder Kolonien von Zellen, die einen Theil ihrer Selbständigkeit zum besten des ganzen aufgegeben haben, wie das, nicht ohne Absicht, schon eingangs hervorgehoben wurde.

Jeder Tag, den wir der Erforschung des feineren Baues der Zelle widmen, bringt uns aber neue, zumtheil überraschende Aufschlüsse; wir kennen eine solche Menge Details über den feineren Bau der Zelle, dafs es schon zu einer besonderen wissenschaftlichen Disciplin, der „Cytologie", gekommen ist. Wenn wir nun bedenken, dafs auch die höchsten Geschöpfe, wie der Mensch, aus einer einzigen Zelle, der Eizelle — oder hier richtiger gesagt — aus einer Zelle, welche das Product der Vereinigung zweier Zellen ist, der befruchteten Eizelle, hervorgehen, so ist klar, dafs diese Zelle alle Energien, die zur Entwickelung eines ganzen Menschen nöthig sind, in sich enthalten mufs, oder doch wenigstens fähig sein mufs, das fehlende aus ihrer Umgebung zu assimiliren und diese Energien zu entwickeln. Jede Zelle ist also ein höchst complicirter Organismus! Wenn wir nun sagen, dafs das Wesen der Befruchtung in der Verschmelzung zweier Zellen besteht, so werden wir wenigstens das „empfinden" — „verstehen" sage ich nicht —, dafs es sich um einen höchst bedeutungsvollen Vorgang handelt, der in nuce, so möchte ich sagen, die Concentration alles Lebens repräsentirt. Zwei für sich selbständige Organismen von sehr verwickeltem Bau, jeder mit besonderem, selbständigem Leben ausgestattet, verschmelzen zu einem Organismus, der nun befähigt wird, einer grofsen Summe neuer Lebewesen seiner Art durch den Vorgang einfacher Theilung das Dasein zu geben! Denn dies ist die Folge der Befruchtung, sowohl bei den Protozoen wie bei den Metazoen. Bei den Protozoen trennen sich die einzelnen aus der Theilung hervorgegangenen Tochterzellen sofort und leben jede für sich als selbständiges Wesen weiter, bei den Metazoen bleiben die Tochterzellen zu einer Kolonie vereinigt und gehen eine Arbeitstheilung ein, wie sie auch in einer Kolonie von Thieren oder Menschen vorgenommen wird. Die einen Zellen werden zu Muskelzellen und übernehmen die Bewegung, andere bilden sich zu Knochen um und übernehmen die Stütze der Gesammtkolonie, andere nehmen die Nahrung auf, andere werden wieder zu Geschlechtszellen und warten des Moments, wo sie zu einer Vereinigung kommen können. Während jedes Protozoon in einer Zelle alle diese Fähigkeiten vereinigt behält, hat die Metazoonzelle, wenn sie sich — bildlich gesprochen — einmal für die Wahl ihres Berufes entschieden hat, die Möglichkeit verloren, noch eine andere Aufgabe zu erfüllen.

Aus allem diesem ist leicht ersichtlich, welch grofsen Inhalt der kleine Satz: „Das Wesen der Befruchtung besteht in der Verschmelzung zweier gleichartiger Zellen", in sich schliefst. —

Warum nun, so lautet unsere dritte Frage, mufs eine Befruchtung eintreten? Weshalb können nicht die Metaphyten und Metazoen, so gut wie die Schizomyceten, sich auf dem Wege einer einfachen Theilung fortpflanzen, oder auf dem Wege der Sprossung? Sie können es auch zum grofsen Theile, wie so viele Pflanzen und Thiere zeigen, die durch Stecklinge und Knospen sich fortpflanzen, z. B. Weiden, Pappeln und von den Thieren die Coelenteraten, Würmer u. a. Fest steht indessen, dafs die höheren Thiere sich nur noch auf dem Wege der Befruchtung fortpflanzen, und dafs auch diejenigen Pflanzen und Thiere, welche die Knospenfortpflanzung haben, daneben noch die geschlechtliche, die Befruchtungsfortpflanzung, besitzen. Daraus folgt, dafs, wenn das Lebendige einen gewissen Grad höherer Organisation erreicht hat, die Befruchtung zur Erhaltung der Art eine Nothwendigkeit wird. Warum nun das? Weshalb ist die Befruchtung nothwendig?

Eine sichere Beantwortung dieser Frage ist zur Zeit nicht möglich. Wir können nur vermuthen, dafs in der Verschmelzung zweier, wenn auch gleichartiger Zellen das geheimnifsvolle Mittel gegeben ist, wodurch eine weitere Differenzirung und Vervollkommnung der Lebensformen auf unserm Planeten möglich wird. Wir müssen uns hierbei daran erinnern, dafs unser Planet im ganzen in gewissem Sinne selbst eine Art Lebewesen ist. Sicherlich ist er, wenn wir auch von den verschiedenen Legenden über die Schöpfungsgeschichte absehen, irgendwie einmal als besondere Daseinsform entstanden und hat sich von dem Momente seiner Entstehung an zu verändern, d. h. zu entwickeln begonnen. Sicher ist, dafs er auch einmal aufhören wird, als besonderes Formgebilde zu bestehen. Man kann bei allen Ueberlegungen zu keinen anderen Schlüssen kommen. Keinen folgenden Augenblick hat unser Erdkörper denselben Zustand, wie den Augenblick vorher oder nachher. Das Lebendige auf unserem Erdkörper mufs sich dem anpassen und thut dies auch, wie uns die Paläontologie überzeugend lehrt. Fast alle die Thier- und Pflanzenformen, welche zur Kreidezeit die Erde bevölkerten, sind, wenn auch nicht in den Gattungen, so doch in den Arten, heute geschwunden; aber wir haben allen Grund anzunehmen, dafs die heutigen Formen in continuirlicher Reihe aus den alten entstanden sind. Das kann nur so erklärt werden, dafs die Lebensformen selbst mit den Veränderungen der Erde sich in minimo stetig ändern und diese Veränderung auf ihre Nachkommenschaft übertragen. Wenn nun ausschliefslich eine Fortpflanzung durch Theilung oder Knospung bestände, so würde ja zwar unter dieser Annahme im Laufe der Zeiten auch eine Veränderung kommen müssen, ob diese indessen zu der Mannigfaltigkeit der Formen führen würde, wie wir sie thatsächlich vor uns haben, ist fraglich. Thatsächlich haben wir schon viele hundert verschiedene, wohl charakterisirte Arten von Schizomyceten vor uns, und das schon beweist, dafs auch eine Veränderlichkeit bei Wesen möglich ist, die, soweit wir wissen, nur durch Theilung — ohne jede Befruchtung — sich fortpflanzen. Vielleicht ist dies auf die Dauer recht wohl möglich bei der so einfachen Organisation dieser Wesen. So-

bald indessen eine höhere Organisation gewonnen wird, welche, naturgemäfs, äufseren Einflüssen gröfseren Widerstand entgegensetzt, reicht, so darf man wohl schliefsen, das Moment der äufseren Einwirkung und der Uebertragbarkeit auf eine durch Theilung gewonnene Nachkommenschaft nicht mehr aus. Es entwickelt sich der Befruchtungsvorgang, welcher ein neues und wirksameres Moment der Variabilität setzt. Unter der vorhin gemachten Voraussetzung nämlich, dafs äufsere Einflüsse Organismen vom Werthe einer Zelle noch verändern können, werden je zwei conjugirende Infusorien z. B. schon nicht mehr ganz gleich sein, wenigstens wäre es schwer denkbar, dafs sie ganz gleich sich verhielten. Aus der Conjugation entsteht ein neues Wesen, welches die Eigenschaften beider haben mufs und sie der Nachkommenschaft überträgt. Hiermit ist also ein mächtiger Factor weiterer Differenzirung und vermehrter Anpassungsfähigkeit an neue Lebensbedingungen gegeben, wie das insbesondere Weismann, dem ich in vielen Stücken folge, ausgeführt hat. Ich weiche freilich darin von Weismann ab, dafs ich wenigstens die Vererbung von Eigenschaften, welche von einem ausgebildeten Organismus, der auf der Form einer Zelle steht, erworben sind, zulasse, oder, bei den Metazoen, die Vererbung von Eigenschaften, welche deren Geschlechtszellen erworben haben. Dagegen leugne ich mit Weismann die Vererbung von Eigenschaften, welche die Veränderung von ganzen Organen eines Metazoon betreffen, die im Laufe des Lebens erworben sind.

So bin ich, um ein krasses Beispiel zu gebrauchen, mit Weismann der Ansicht, dafs man niemals eine Rasse schwanzloser Hunde dadurch würde erzeugen können, dafs man beiden Elternthieren die Schwänze exstirpirte und allen Nachkommen fort und fort, und dabei auch für strengste Inzucht sorgte, selbst wenn das Jahrtausende fortgesetzt würde. Denn die Veränderung trifft hier Körperzellen, nicht Geschlechtszellen. Die Geschlechtszellen allerdings sind, meiner Ansicht nach, impressionsfähig, so dafs sie das neu Erworbene übertragen können. Ob sie auch durch traumatische Proceduren (Wegnahme eines Stückes Kern oder Protoplasma) in dieser Richtung beeinflufst werden können, das wissen wir nicht zur Genüge, obzwar manche neuere Experimente von W. Roux, O. Hertwig, Chabry, Driesch, Ziegler, Boveri u. A. dafür zu sprechen scheinen. Die Wege, auf denen sie verändert werden, sind in der Natur aber sicherlich andere, verschlungenere; uns entgeht ihre Kenntnifs bis jetzt.

Ich bin, um hier noch einmal zusammenzufassen, der Meinung, dafs der Befruchtungsvorgang eine Einrichtung der Natur ist, welche die Variabilität der Lebewesen und damit ihre Anpassungsfähigkeit an die stetig fortlaufenden Veränderungen des Erdballes vermehrt, und hierdurch dazu beiträgt, dafs sich das Leben auf unserem Planeten möglichst ausbreitet, möglichst lange erhält und möglichst vervollkommnet. Wie weit wir auf dieser Stufenleiter schon vorangeschritten sind, ob wir noch weiter schreiten werden, oder ob die Höhe schon hinter uns ist, wer vermöchte das zu sagen!? —

Auf eines sei hier noch hingewiesen: auf die Differenzirung der beiden anfangs gleichen Geschlechtszellen zu Ovocyt und Spermie folgt, wie bekannt, die ihrer Träger zu verschiedenen Individuen, den männlichen und den weiblichen. Wir sehen somit, dafs die Entstehung der beiden Geschlechter, deren Verschiedenheiten sich im allgemeinen um so schärfer ausprägen, je höher wir in der Welt der Lebewesen aufwärts gehen, ein secundärer Vorgang ist. Welch hohe Bedeutung aber diese secundäre Differenzirung für das gesammte Leben auf unserem Planeten hat, ist nicht nöthig weiter auszumalen. Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich behaupte, dafs darin einer der wesentlichsten Factoren unserer Kultur und weiteren Entwickelung liegt.

Der Theorien über das Wesen der Befruchtung sind mehrere aufgestellt worden; die bedeutsamsten mögen hier noch kurz berührt werden.

[Der Vortragende giebt eine kurze Darstellung der von O. Hertwig, E. van Beneden, Kultschinsky und Boveri aufgestellten Theorien und behandelt die letztere etwas eingehender, um zu folgendem Schlufs zu kommen:]

Vorläufig können wir uns noch nicht weiter vorwagen, als den leider noch unbefriedigt lassenden Satz auszusprechen, dafs die Befruchtung in der Verschmelzung zweier gleichwerthiger Zellen bestehe. (Schlufs folgt.)

E. Wiechert: Ueber die Massenvertheilung im Innern der Erde. (Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften. 1897, S. 221.)

Auf eine theoretische Untersuchung über die Massenvertheilung im Erdinnern, deren Ergebnisse in der vorliegenden Abhandlung zusammengestellt sind, kann hier nur kurz durch nachstehende Wiedergabe des als „Inhalts-Uebersicht“ bezeichneten Schlufsparagraphen hingewiesen werden:

„Als Ausgangshypothese dient die Vorstellung, dafs die Dichteunterschiede in der Erde in der Hauptsache durch Materialverschiedenheiten verursacht werden. Bei ihrer Anerkennung mufs unter dem Mantel von Gesteinen, auf dem wir wohnen, ein Metallkern angenommen werden. Um die Rechnung möglichst einfach zu gestalten, wird sowohl für den Mantel wie für den Kern die Dichte durchweg constant gesetzt. In der Hoffnung, auf diese Weise den wirklichen Verhältnissen in nicht gar zu schlechter Annäherung nahe zu kommen, bestärkt der Umstand, dafs sich dann für den Kern gerade diejenige Dichte ergiebt, die aus vielerlei Gründen von vornherein erwartet werden mufs: Die Dichte des comprimirten Eisens. Die Rechnung gelangt dahin, indem sie ausgeht von dem bekannten Werthe der mittleren Dichte der Erde und der wenigstens ungefähr angebbaren Dichte des Gesteinmantels, und beachtet, dafs sich jedem vorgegebenen Werthe für die Dichte des Kernes eine bestimmte Gröfse des Kernes und eine bestimmte Abplattung der Erde zuordnet; so erlaubt die wirkliche Abplattung der Erde einen Schlufs auf Dichte und Dimensionen des Kernes. — Da die Rechnung sich inbezug auf die Dichte bewährt, dürfen wir ihr auch inbezug auf die Dimensionen des Kernes einiges Vertrauen schenken, und wir werden so zu der

Vorstellung geführt, dafs die Erde aus einem Eisenkern von etwa 10 Millionen Meter Durchmesser besteht, den ein Gesteinmantel von etwa $1^1/_2$ Millionen Meter Dicke umgiebt. Der Mantel beansprucht etwa $^1/_5$ des Erdradius. Dem Volumen nach kommt er dem Kern etwa gleich, der Masse nach steht er weit zurück, denn hier ist das Verhältnifs etwa 2 : 5.

Werden in den Entwickelungen der Rechnungen neben den Gliedern, welche den ellipsoidischen Abweichungen des Geoids von der Kugel zugehören, noch die nächst höheren Glieder berücksichtigt, so ergiebt sich als ein für die Praxis nicht unwesentliches Resultat, dafs die Abweichung von der ellipsoidischen Gestalt nur äufserst gering ist; selbst die maximale Differenz erreicht nur etwa $2^1/_2$ m. Indem die Theorie eine Schätzung der Abweichung gestattet, ermöglicht sie es, das bisher unbekannte, dritte Glied in der Formel für die Breitenvariation der Schwere zu berechnen.

Viel Raum wird der Discussion über die Frage gewidmet, wie weit in der Erde hydrostatisches Gleichgewicht herrscht. Es zeigt sich, dafs eine Entscheidung durch die Beobachtung möglich ist, wenn man die Abplattung der Erde mit Nutation und Präcession vergleicht. Die vorliegenden Beobachtungen sind mit vollständigem Gleichgewicht verträglich, doch scheint es fast, als ob der Kern ein wenig geringer abgeplattet ist, als der heutigen Rotationsgeschwindigkeit entspricht; in diesem Sinne könnten zwischen der Oberfläche des Eisenkernes und der Niveaufläche gleichen Inhaltes Höhenunterschiede von einigen hundert Metern wohl bestehen. Für die Oberfläche des Mantels ist eine merkliche Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes von vornherein sehr wahrscheinlich."

P. Lenard: Ueber die elektrostatischen Eigenschaften der Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 279.)

Zu den Physikern, welche in der letzten Zeit für die Crookessche Theorie der Kathodenstrahlen eingetreten sind, hat sich mit der vorliegenden Abhandlung auch Herr Lenard gestellt. Ausgehend von der Beobachtung Perrins (Rdsch. 1896, XI, 202), dafs die Kathodenstrahlen Körpern, auf welche sie fallen, negative Ladung ertheilen, hat er diesen Versuch im extremsten Vacuum, in dem ein Einflufs der gasförmigen Umgebung ausgeschlossen war, wiederholt und gelangte zu dem folgenden Resultate: „In jeder Hinsicht verhielten sich die Strahlen wie bewegte, negative Ladung führende, träge Massen. Dafs dies auch ihr Verhalten im magnetischen Felde sei, ist seit langem bekannt. Stellt man nun dem gegenüber das andere Resultat, dafs die Kathodenstrahlen Vorgänge im Aether seien, so erscheint der Schlufs unvermeidlich, dafs hier eine Anzeige vorliege für die Existenz besonderer, bisher unbemerkt gebliebener Theile des Aethers, welche selbständig beweglich sind, welche Masse (Trägheit) besitzen und welche zugleich als Träger elektrischer Entladungen auftreten. Als solche Massen, in Bewegung befindlich, erscheinen die Kathodenstrahlen."

Während Herr Lenard mit diesen Versuchen beschäftigt war, erschienen die Arbeiten von J. J. Thomson (Rdsch. 1898, XIII, 53) und W. Wien (Rdsch. 1898, XIII, 155), welche zu demselben Ergebnifs über die Natur der Kathodenstrahlen geführt haben. Die von diesen Publicationen nicht beeinflufste Mittheilung des Verf. liefert nun nicht allein eine werthvolle Bestätigung, sondern auch eine gewisse Ergänzung der früheren Arbeiten und soll hier kurz besprochen werden.

Die Kathodenstrahlen seiner Entladungsröhre liefs Verf. durch ein kreisförmiges Aluminiumfenster in einen bis aufs äufserste evacuirten „Beobachtungsraum" treten, von welchem ein Theil auf -20^0 C. abgekühlt war und wo der Druck auf 10^{-8} Atm. geschätzt wurde. Hier passirten die Strahlen zwei abgeleitete Diaphragmen und gelangten durch eine kleine Oeffnung in eine gleichfalls abgeleitete, cylindrische Hülle, in deren Axe sie verliefen, bis sie eine mit einem Exnerschen Elektroskop oder einem Quadrantelektrometer verbundene Platte trafen. Stets trat eine negative Ladung der auffangenden Platte auf, und die Ladung, welche von einer Strahlung durch eine in 8 cm Entfernung vom Fenster befindliche Oeffnung von 0,13 cm² Fläche geführt wurde, betrug $0{,}27 \cdot 10^{-10}$ Coulomb. Wurden die Kathodenstrahlen durch einen Magneten abgelenkt, so blieb die Ladung der Platte aus, während die Hülle und die dem Fenster nahen Diaphragmen eine negative Ladung sammelten; positive Ladung konnte an keinem der im Beobachtungsraume befindlichen Leiter wahrgenommen werden.

Herr Lenard untersuchte nun weiter die Wirkung einer elektrostatischen Ladung auf die Kathodenstrahlen, indem er diese im Beobachtungsraume, nachdem sie drei zur Erde abgeleitete Diaphragmen passirt hatten, symmetrisch zwischen zwei Condensatorplatten durchgehen liefs; der Condensator behielt die ihm ertheilte Ladung unverändert und konnte durch das Vacuum des Beobachtungsraumes nicht entladen werden. War der Condensator ungeladen, dann zogen die Kathodenstrahlen geradlinig gegen das Ende des Beobachtungsraumes und erzeugten hier den grünen Phosphorescenzfleck; war der Condensator geladen, so krümmten sich die Strahlen stets so, dafs die hohle Seite der positiven Platte zugekehrt war. Der Phosphorescenzfleck blieb der positiven Platte genähert, so lange die Ladung des Condensators sich nicht änderte; wurde die Ladung verstärkt, so wanderte er näher an die positive Platte heran, wurde sie vermindert, so entfernte er sich von derselben.

Verf. giebt noch einige quantitative Messungen und zeigt, dafs die von der Elektrodynamik für Massen mit bestimmter Ladung und Geschwindigkeit geforderte Constanz des Productes Verschiebung mal elektrisches Feld in der That durch die Versuche gegeben ist. Dieselben Kathodenstrahlen hat er dann auch im magnetischen Felde untersucht und auch hier die von der Elektrodynamik geforderte Constanz des Productes Verschiebung mal Magnetfeld gefunden. Aus diesen Werthen lassen sich das Dichteverhältnifs ε/μ [Ladung durch Masse] und die Geschwindigkeit v berechnen. Für drei verschiedene Arten von Kathodenstrahlen berechnet, ergiebt sich, dafs die magnetisch stärker ablenkbaren Strahlen auch elektrisch stärker ablenkbar sind, und dafs die verschiedenen Strahlenarten sich merklich nur unterscheiden in der Geschwindigkeit v; Unterschiede in der von der Masseneinheit geführten Elektricitätsmenge machten sich nicht geltend. Die Geschwindigkeiten variirten um etwa ein Drittel der Lichtgeschwindigkeit, und dies wäre somit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Kathodenstrahlen. Diesen Resultaten widersprechen keine der bisherigen Erfahrungen. (Vergl. hierzu Rdsch. 1894, IX, 640; 1897, XII, 643.)

Schliefslich beschreibt Herr Lenard einen Versuch, in welchem ein Schellack-Condensator während der Zeit der Bestrahlung mit Kathodenstrahlen als von negativer Elektricität durchflossen sich erwies.

P. Zeeman: Messungen der Strahlungserscheinungen im Magnetfelde. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 197.)

Um genaue Messungen der Aenderungen, welche die Emission des Lichtes im Magnetfelde erfährt (s. Rdsch. 1897, XII, 174, 535), zu ermöglichen, hat sich Herr Zeeman lange bemüht, das Spectrum einer Lichtquelle im Magnetfelde zu photographiren. Aber erst im October hat er gute Photographien erhalten, welche die Erscheinung der Verbreiterung, der Dublet- und Tripletbildung charakteristisch wiedergaben. Für quantitative Messungen mufste man sich aber auf das Photographiren der äufseren Componenten des magnetischen Triplets beschränken, indem man die anders polarisirte mittlere Linie durch ein eingeschaltetes Nicol unterdrückte. Auf

diese Weise konnten genaue Messungen der magnetischen Einwirkung ausgeführt werden. Gemessen wurden die Negative, die mit einem Rowlandschen Gitter bei Anwendung verschiedener Metalle als Elektroden und eines sehr starken Magnetfeldes erhalten wurden; gleichwohl erstreckten sich die Messungen nur auf einen verhältnifsmäfsig kleinen Theil des Spectrums; denn der benutzte Apparat war nicht in dem gewünschten Grade fertig; es mufsten mühsame Correctionsbestimmungen gemacht werden, so dafs Herr Zeeman die Ergebnisse nur als vorläufige betrachtet wissen will. Er beabsichtigt, die Versuche zu wiederholen und Negative des ganzen Spectrums mit einem gröfseren Gitter und einem neuen, eben fertig gewordenen Apparate herzustellen.

„Messungen des Abstandes zwischen den äufseren Componenten des Triplets können auch verwendet werden, die mögliche Hypothese zu prüfen, dafs es nur eine Art von Ionen giebt, welche Ladungen proportional ihren effectiven Massen besitzen und im Atom oder Molecül frei schwingen können. Nach dieser Hypothese müssen in einem bestimmten Magnetfelde die Intervalle zwischen den äufseren Componenten des Triplets (gemessen durch die Aenderung der Wellenlänge) proportional sein dem Quadrat der Wellenlänge, oder (gemessen durch die Differenz der Frequenz) dieselben sein für alle Spectrallinien aller Substanzen. Die mitgetheilten Messungen beweisen, dafs für verschiedene Stoffe die magnetische Aenderung mindestens von derselben Gröfsenordnung und sicherlich nicht direct abhängig ist vom Atomgewichte. Die Schwankung der Erscheinung mit der Wellenlänge scheint jedoch complicirter zu sein, als aus der erwähnten Hypothese folgen würde, und in der That kann in Lorentz' Theorie kein Grund für ihre Wahrscheinlichkeit angegeben werden."

Herr Zeeman giebt in dieser vorläufigen Mittheilung einige Zahlenbelege, die er für 6 Zinklinien, 2 Cadmiumlinien, einige Kupferlinien und 4 Zinnlinien erhalten. Sehr interessant ist die Thatsache, dafs von den 6 Zinklinien 3 die Aenderung durch den Magnetismus deutlich zeigten, die 3 anderen aber nicht; auch die Zinnlinien zeigten Verschiedenheiten. Den weiteren Versuchen auf diesem jüngst erschlossenen Gebiete darf mit Interesse entgegen gesehen werden.

Joh. Ranke: Der fossile Mensch und die Menschenrassen. (Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft. 1896, Nr. 11 u. 12, S. 151.)

Der Verf. unterscheidet zwei Urrassen des heutigen Menschen. Zu der ersten gehören: Europäer, Asiaten, Nordafrikaner und Nord- und Südamerikaner; alle zeigen denselben Haupttypus, müssen mithin gemeinsamer Abstammung sein. Die genannten Ländergebiete waren nach dem Verf. zu diluvialer Zeit noch mit einander vereinigt. Daher ist die älteste bisher bekannte paläontologische Menschheit, die diluviale, in diesen Ländern ganz gleichartig gebildet; und noch heute bewohnen die Nachkommen dieses Diluvialmenschen, ausgestattet mit denselben Körpermerkmalen, das genannte Gebiet.

Die zweite Urrasse umfafst einen Theil von Südasien, Australien mit vielen Inseln der Südsee, endlich Mittel- und Südafrika. Ueber die Herkunft dieser schwarzen Urrasse wissen wir bisher noch nichts, da in ihrem Gebiete, wie es scheint, fossile Vorfahren derselben noch nicht entdeckt sind. Möglicherweise sind die Ursitze dieser Urrasse, wie diejenigen der ersteren, in Asien zu suchen. Möglicherweise wären also beide aus einer gemeinsamen dritten Urrasse, als ihrer Wurzel, während diluvialer Zeit entsprungen. Vielleicht steht die zweite, schwarze Urrasse dieser gemeinsamen Wurzel der Menschheit noch näher, als jene erste, so dafs der hypothetische Mensch der Tertiärzeit mehr dem schwarzen der heutigen Zeit ähneln würde. Dieser Tertiärmensch würde daher, wenn diese Annahme das richtige treffen sollte, die primitiven Merkmale der Schwarzen besessen haben: Kleineres Gehirn, mächtigere Kauorgane, alveolare Prognathie, selteneres Fehlen der Weisheitszähne, geringere Knickung der Schädelbasis, nicht aber auch die schwarze Farbe, denn diese scheint, nach den Beobachtungen an Thieren, jüngerer Entstehung als eine hellere Färbung.

Die Unterschiede der beiden Urrassen liegen in folgendem:

	1. Urrasse	2. Urrasse (schwarze)
Gehirn	gröfser	kleiner
Schädelbreite	gröfser	kleiner
Hirnschädel gegenüber d. Gesichtsschädel	relativ grofs	relativ klein
Zahne	kleiner	gröfser
Weisheitszähne	öfter fehlend oder verkümmert	selten fehlend oder verkümmert
Schädelbasis	stark geknickt	schwach geknickt
Rumpf	relativ lang und breit	relativ kurz und schmal
Arme und Beine	relativ kürzer	relativ länger
Skelett	meist grobknochig	
Grundfarbe der Haut	gelb; jedoch übergehend a) in hellgelb (weifs) b) in braun bis schwarz	dunkelbraun; jedoch übergehend a) in gelbbraun bis gelb b) in tiefschwarz
Haare	grob bis mäfsig fein; schlicht bis wellig lockig; im Querschnitt breitoval bis nahe kreisrund	fein; wellig lockig bis spiral gerollt; im Querschnitt schmaloval bis bandförmig
Farbe der Haare und Augen	überwiegend dunkelbraun bis schwarz. Aber überall finden sich blonde Haare und helle bis blaue Augen mehr oder weniger zahlreich.	fast ausschliefslich dunkelbraun bis schwarz. Hellere Farben fehlen oder finden sich nur ganz vereinzelt.

Branco.

Leon Sommer: Beiträge zur Kenntnifs des Labfermentes und seiner Wirkung. (Archiv für Hygiene. 1897, Bd. XXXI, S. 319.)

Die bekannte Thatsache, dafs Milch von Erwachsenen meist mehr oder weniger schlecht vertragen und, wie directe Versuche lehrten, ausgenutzt wird, während sie für die Neugeborenen und in den ersten Lebensmonaten die ausschliefsliche Nahrung bildet, glaubte Herr R. B. Lehmann durch die Vermuthung erklären zu können, dafs die Labproduction im Magen des Säuglings und Kindes eine gröfsere sei als beim Erwachsenen; die Milch werde infolgedessen vom Säugling besser coagulirt, verweile als fester Körper länger im Magen und werde hier besser verdaut. Er veranlafste Herrn Sommer, diesen Punkt im Würzburger hygienischen Institut näher zu untersuchen.

Die Versuche wurden an der Magenschleimhaut frisch geschlachteter Thiere in der Weise ausgeführt, dafs mit möglichster Schonung herausgeschnittene, gleich grofse Stücke der Schleimhaut gleichen Mengen Milch bei Körpertemperatur (20 cm^3 Milch auf 2 cm^2 Schleimhaut) zugesetzt und der Grad der eintretenden Gerinnung beobachtet wurde. Hierbei handelte es sich nicht um vergleichende Messungen, sondern nur um Schätzungen des Grades der Gerinnung, die aber ganz zweifellose Ergebnisse zu liefern imstande waren. Vor Beginn der eigentlichen Versuche mufste die Vorfrage entschieden werden, ob die Schleimhaut des Magens überall Labferment enthalte und an allen Stellen die gleiche Wirkung entfalte. Die Beobachtungen an zwei Kälbern und einem Hammel lehrten, dafs letzteres nicht der Fall sei, indem in der That Unterschiede existiren, und der dem Pförtner benachbarte Theil der vorderen und hinteren Magenschleimhaut die stärkste Labwirkung besitze.

Nun ging Herr Sommer an die eigentlichen Versuche, die stets mit gleich grofsen Stücken der Pylorusschleimhaut ausgeführt wurden. Verwendet wurden verschiedene und verschieden alte Thiere, nämlich Ziegen, Kälber, Rinder und Schweine; unter sonst möglichst gleichen Versuchsbedingungen wurde die Milchgerinnung bei bestimmten, gleichen Temperaturen durch gleich grofse Stücke frischer Magenschleimhaut beobachtet. In einer besonderen Versuchsreihe an ver-

schieden alten Hammeln und Kälbern wurden ferner den Thieren bestimmte Mengen Milch in den durch Hungern leer gemachten Magen vor dem Schlachten geschüttet und die Gerinnung unmittelbar nach dem Schlachten beobachtet.

Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs das Alter der Thiere von wesentlichem Einflufs auf die Gerinnung der Milch im Magen ist; jüngere Thiere coaguliren die Milch schneller und kräftiger, ältere brauchen zu demselben Gerinnungsgrade eine längere Zeit. Inwieweit dieses Ergebnifs auf den Menschen übertragen werden darf, müssen directe Versuche lehren. Von Interesse ist aber, dafs ein Assistent des Instituts, der Milch sehr schlecht verträgt, sie ohne die gewöhnliche, nachtheilige Wirkung nehmen konnte, wenn er ihr vorher etwas Lab zugesetzt hatte.

G. Haberlandt: Ueber die Gröfse der Transspiration im feuchten Tropenklima. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1897, Bd. XXXI, S. 273.)

Die von dem Verf. im botanischen Garten zu Buitenzorg ausgeführten Transspirationsversuche (Rdsch. 1893, VIII, 214) hatten ihn zu dem Schlusse geführt, dafs im feuchten Tropenklima Westjavas die Transspiration bedeutend geringer sei als in Mitteleuropa. Dieser Annahme sind Stahl (Rdsch. 1894, IX, 575) und kürzlich auch Burgerstein (Rdsch. 1897, XII, 345), sowie Giltay (Jahrb. f. wiss. Bot. 1897, Bd. XXX) entgegengetreten, indem sie Bedenken erhoben gegen die Art der Versuchsanstellung des Verf. und ihm hauptsächlich den Vorwurf machten, dafs er seine Versuchspflanzen, die im Freien unter einem mit Schlinggewächsen bedeckten Glasdache aufgestellt waren, nicht direct von der Sonne bescheinen liefs. Infolgedessen hätte er die Tranpssirationsgröfse der Pflanzen feuchter Tropengebiete bedeutend unterschätzt.

Diesen Einwänden gegenüber hebt nun Herr Haberlandt in dem vorliegenden Aufsatze hervor, dafs die weitaus überwiegende Mehrzahl der Laubblätter im tropischen Regenwalde, an dessen Transspirationsverhältnisse er bei seinen Untersuchungen in erster Linie gedacht habe, nicht direct besonnt werde, sondern im diffusen Lichte unter ähnlichen, äufseren Verhältnissen transspiriren, wie sie bei seinen Versuchen geherrscht hätten. Es habe sich eben nicht darum gehandelt, festzustellen, wie stark die Transspiration unter den günstigsten Bedingungen überhaupt werden könne, denn die Ermittelung solcher Maxima habe für die Beurtheilung der natürlichen Lebensverhältnisse meist nur geringen Werth. Wir übergehen hier die weiteren kritischen Erörterungen des Verf. über die Versuche der genannten Forscher und berichten nur über das Ergebnifs einiger Versuche, die Herr Haberlandt bezüglich der Transspiration von Reispflanzen in unserem Klima angestellt hat.

Diese Versuche wurden im Grazer botanischen Garten mit im Freien erzogenen Pflanzen durchgeführt, die auf einem stets überschwemmten Beete recht gut gediehen. Zunächst wurden Ende Juni einige noch junge Pflanzen mit den Wurzeln vorsichtig ausgehoben und in Glascylinder versenkt, die mit Wasser gefüllt waren und nachher mit Kork und Baumwolle verschlossen wurden. Es ergab sich, dafs diese Reispflanzen im Freien bei directer Besonnung doppelt bis dreimal so stark transspirirten als die von Burgerstein besprochenen Wiesnerschen Pflanzen in Buitenzorg. Weitere Versuche, die im September mit völlig ausgewachsenen, blühenden Reispflanzen ausgeführt wurden, ergaben trotz der niedrigeren Lufttemperatur doch immer noch eine stärkere Transspiration als in Buitenzorg, „woraus wohl deutlich hervorgeht, wie sehr eine höhere Luftfeuchtigkeit auch im directen Sonnenlichte die Transspiration herabsetzt".

Um die Transspirationsgröfsen einiger bei uns einheimischen Gräser mit jener des Reises in Buitenzorg vergleichen zu können, stellte Verf. Ende Juni mit abgeschnittenen Halmen von Alopecurus pratensis, Arrhenatherum elatius und Triticum repens im Freien bei directer Insolation Versuche an. Die Transspirationsgröfsen auch dieser Grasarten waren denen der Reispflanzen in Buitenzorg um ein beträchtliches voraus.

Da von Wiesner auch mit Blättern eines Leguminosen-Baumes, der Amherstia nobilis, Transspirationsversuche ausgeführt worden waren, so stellte Verf. des Vergleiches halber mit den Blättern verschiedener einheimischer Holzgewächse Versuche an und fand, dafs die Transspiration derselben, bezogen auf das Lebendgewicht, in Graz bei directer Besonnung etwa zwei- bis sechsmal so stark war, als die Transspiration der Amherstia nobilis (und der vom Verf. untersuchten Cocos nucifera) in Buitenzorg bei gleicher Exposition.

Endlich hat Herr Haberlandt noch, veranlafst durch die Arbeiten Giltays (s. o.), einige Transspirationsversuche mit Helianthus-Pflanzen ausgeführt. Auch hier ergab sich eine Transspirationsgröfse, die beträchtlich höher war als die der Helianthus-Pflanzen, die Giltay auf Java beobachtet hat. F. M.

Literarisches.

A. Garbasso: 15 Lezioni sperimentali su la luce considerata come fenomeno elettromagnetico. IV u. 255 pp. (Milano 1897.)

Das Werk ist eine knappe und doch nahezu erschöpfende experimentelle Darstellung des Gebietes, das durch die epochemachenden Arbeiten von Hertz erschlossen worden ist. Der Verf. tritt, da er sich einem Publicum von sehr verschiedener Vorbildung gegenübersieht, ziemlich voraussetzungslos an seine Aufgabe heran, und daher beschäftigen sich die vier ersten Vorlesungen mit den fundamentalen Thatsachen der Elektrostatik, der Strömung der Elektricität in metallischen Leitern und Elektrolyten und ihres Durchganges durch Gase, sowie mit der Erzeugung und den wesentlichen Eigenschaften des magnetischen Feldes. Aber die Auswahl der Versuche ist zielbewufst getroffen, und so wird auch von Anfang an der Einflufs des Mediums, in welchem die elektrischen Wirkungen sich abspielen, ins rechte Licht gesetzt, der Begriff der Diëlektricitätsconstante eingeführt und, wie überall in dem Buche, so auch hier von den mechanischen Analogien des elektrischen Feldes der aufklärendste Gebrauch gemacht. Nun erst, aber wohl vorbereitet, wird die Zuhörerschaft des Verf. mit den elektrischen Schwingungen, den Hertzschen und seiner Nachfolger Versuchen bekannt gemacht, die Reflexion, Brechung, Interferenz, Polarisation, Doppelbrechung der Strahlen elektrischer Kraft oder der elektromagnetischen Strahlen überzeugend nachgewiesen, kurz die Analogie mit den Lichtstrahlen bis zur äufsersten gegenwärtig erreichbaren Consequenz verfolgt. Dabei versäumt der Verf. auch nicht, die in den einzelnen Fällen in Betracht kommenden, optischen Erscheinungen zumtheil experimentell vorzuführen. Ob hiernach jedoch der Titel des Buches glücklich gewählt ist, dürfte zweifelhaft erscheinen; denn es enthält eigentlich eine Darstellung gewisser elektromagnetischer Erscheinungen, deren Analogie mit gewissen Lichterscheinungen aufgedeckt wird. Erst in der letzten Vorlesung wird unter Hinweis auf die Wahrscheinlichkeit der Ionisation der Gase und der bereits in der zweiten Vorlesung besprochenen Existenz von Elementarladungen der Ionen eine Hypothese aufgestellt, welche das Licht als ein elektromagnetisches Phänomen erscheinen läfst, als Schwingungen der mit elektrischen Ladungen versehenen Atome.

Besonders hervorzuheben wäre der Abschnitt (10. und 11. Vorlesung), in welchem der Verf., gestützt auf seine eigenen, im Anschlufs an die Erscheinung der „multiplen Resonanz" angestellten und in den Jahren 1893 und 1894 veröffentlichten Versuche (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 370), zeigt, wie die Hertzschen Resonatoren

als Modelle der materiellen Molecüle hinsichtlich des Verhaltens der letzteren zum Lichte dienen können. In diesen Versuchen wird unter anderem dargethan, dafs ein Complex von Resonatoren wohl einen Resonator der gleichen Periode, aber nicht einen Resonator von anderer Eigenschwingung gegen die Wirkung des Erregers zu schirmen vermag, und so das Verhalten gefärbter Körper gegen das Licht nachgeahmt. Der Verf. vertritt aufgrund dieser Versuche die ursprünglich von den Entdeckern der „multiplen Resonanz" gegebene Auffassung, dafs ein Hertzscher Oscillator sich wie ein weifsglühender Körper verhält und wie dieser Schwingungen aller möglichen Wellenlängen aussendet, aus denen jeder Resonator die seiner Eigenschwingung entsprechende heraussucht, während die von Poincaré und Bjerknes aufgestellte Erklärung des Phänomens, der sich auch Hertz angeschlossen hatte, und wonach dasselbe auf der starken Dämpfung der primären Schwingung beruht, gar nicht erwähnt wird. Vom mathematischen Gesichtspunkte sind ja beide Auffassungen im wesentlichen gleich, da bekanntlich eine stark gedämpfte Schwingung als Superposition von unendlich vielen Oscillationen verschiedener Schwingungsdauer dargestellt werden kann; in physikalischer Hinsicht besteht jedoch ein grofser Unterschied, und daher hätte die obige Auffassung wohl besprochen werden sollen. Die später im Anschlufs an die Versuche von Le Royer und van Berchen gegebene Andeutung dürfte kaum genügen.

Im übrigen verdient das Buch alles Lob. Die Darstellung ist klar und lebendig, die Versuche durchweg geschickt angeordnet und die Apparate völlig übersichtlich. Mathematische Formeln sind so gut wie gänzlich vermieden. Wer sich über dieses so hoch interessante Gebiet, das die Brücke zu der Wärme- und Lichtstrahlung bildet, im Zusammenhange unterrichten und die im Grunde sehr einfachen Versuche, welche zu den so schönen Resultaten führten, in einem Zuge kennen lernen will, dem kann das Buch auf das wärmste empfohlen werden. Kalischer.

L'année biologique: Comptes rendus annuels des travaux de la biologie générale, publ. sous la direction de Yves Delage. I. année, 1895. 732 p. 8°. (Paris 1898, C. Reinwald.)

Nach der Absicht des Herausgebers soll dieser Jahresbericht in gewisser Weise eine Ergänzung zu dem von demselben Autor veröffentlichten Buche „Sur la structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité et les grands problèmes de la biologie générale" bilden. Nicht alle biologischen Schriften, sondern nur solche, die sich mit der causalen Erforschung der Lebensvorgänge beschäftigen, bezw. einer solchen vorarbeiten, sollen in demselben Berücksichtigung finden. Da sich Arbeiten dieser Art in der Literatur der verschiedensten biologischen Disciplinen zerstreut finden, so gliedert sich der starke Band, der zunächst die einschlägige Literatur des Jahres 1895 bringt, in zwanzig Abtheilungen, deren jede durch ein kurz orientirendes Referat eingeleitet wird, dem dann ein Verzeichnifs der einschlägigen Publicationen und eingehendere Besprechungen der wichtigeren Arbeiten folgen. Einzelne Kapitel, wie z. B. der Abschnitt über Correlation, über Nervensystem und psychische Functionen u. a. enthalten aufserdem allgemeine Uebersichten über den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse auf dem betreffenden Gebiete. Die Liste der Mitarbeiter weist die Namen einiger fünfzig französischer Biologen auf. R. v. Hanstein.

W. Brandes: Flora der Provinz Hannover. Verzeichnifs der in der Provinz Hannover vorkommenden Gefäfspflanzen nebst Angabe ihrer Standorte. (Hannover und Leipzig 1897, Hahnsche Buchhandlung.)

Dieses mit Unterstützung des Provinzial-Landtages herausgegebene Verzeichnifs ist ein wichtiger Beitrag zur genaueren Kenntnifs der Verbreitung der einzelnen Arten in Norddeutschland. Zur übersichtlicheren Angabe der Standorte hat der Verfasser jeden der sechs Regierungsbezirke Hannovers in eine Anzahl Districte getheilt, die durch Nummern bezeichnet werden, während die Regierungsbezirke selbst durch die Anfangsbuchstaben ihrer Namen bezeichnet sind. Bei jeder Art oder Varietät sind dann die in der Provinz Hannover festgestellten Standorte nach den Regierungsbezirken und Districten aufgeführt. Hierdurch ist eine sehr detaillirte und doch übersichtliche Angabe der Standorte erreicht, die ein gutes Bild der geographischen Vertheilung gewährt. P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 31. März las Herr Waldeyer: Beiträge zur Anatomie der männlichen Harnröhre. Der zunächst am Orificium urethrae internum gelegene Abschnitt der Harnröhre mufs als „Pars intramuralis" besonders unterschieden werden. Die Pars membranacea ist in eine Pars membranacea und praetrigonalis zu trennen. Bezüglich des Verlaufes sind drei Typen der Harnröhre aufzustellen. Die Veränderungen in Form und Verlauf der Urethra während des foetalen und kindlichen Lebens werden besprochen. — Herr Schulze legte eine Mittheilung des Assistenten am zoologischen Institut in Berlin, Herrn Dr. R. Heymons, vor: Zur Entwickelungsgeschichte der Chilopoden. Die Keimblätter sondern sich bei Scolopendra cingulata L. durch multipolare Einwanderung des Entoderms und Mesoderms. Die Dotterzellen repräsentiren einen Theil des Entoderms. Der Körper besteht aus einem primären Kopflappen, einem Telson und aus 30 Segmenten. Das Vorderhirn bildet sich durch Vereinigung mehrerer präoraler Ganglien mit den Ganglien des ersten Körpersegments. Das Genitalorgan wird paarig angelegt und stellt einen abgegliederten Theil des Coeloms dar. Die Anhangsdrüsen des Geschlechtsapparates sind ektodermal.

Ueber die durch Einwirkung der Kathodenstrahlen gefärbten Alkalihalogenide sind die Anschauungen noch getheilt, indem ein Theil der Forscher die Färbung auf eine physikalische Modification zurückführt, andere sie durch chemische Veränderungen erklären und wieder andere sie als Lösungen der Alkalimetalle in den Salzen auffassen. Die Herren E. Wiedemann und G. C. Schmidt, welche bereits 1895 (Rdsch. 1895, X, 360) dafür eingetreten waren, dafs die „Nachfarben" durch die Bildung von Subchloriden erzeugt werden, und diese Auffassung sowohl durch die Gleichheit der Nachfarben mit der der Subchloride, wie durch das Auftreten einer alkalischen Reaction stützten, haben nun ihre Auffassung gegenüber den gegen dieselbe vorgebrachten Einwänden durch weitere Belege zu stützen gesucht. Sie widerlegen zunächst die von einer Seite aufgestellte Behauptung, dafs die Färbung von einem Eisengehalt herrühre, da bei sorgfältiger Reinigung der benutzten Salze und Reagentien Eisen nicht nachweisbar war und die sicher eisenfreien Salze die gleiche Färbung zeigten, wie die mit Eisen versetzten. Ferner wiederholten sie in einer besonders gestalteten Röhre die Versuche über Einwirkung von Kathodenstrahlen auf Salze, und konnten, nachdem die Versuche längere Zeit angehalten, sowohl die alkalische Reaction, als auch das Auftreten kleiner Mengen von freiem Chlor nachweisen, während Bariumsulfat, in gleicher Weise behandelt, keine Spur einer alkalischen Reaction erkennen liefs. Weiter verglichen die Herren Wiedemann und Schmidt die Absorptionsspectra, die Lichtempfindlichkeit und die chemischen Eigenschaften der durch Kathodenstrahlen gefärbten Salze mit den künstlich hergestellten und kamen durch diese und mehrere andere, im Original zu vergleichende Versuche zu dem Schlufs: Die unter den

Kathodenstrahlen gefärbten Alkalihalogenidsalze zeigen alkalische Reaction, ihre wesentlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften sind die gleichen wie diejenigen der auf chemischem Wege durch Behandeln mit Alkalimetall gewonnenen Körper. Letztere enthalten nach der Art der Darstellung Subchloride, man mufs daher annehmen, dafs dasselbe auch bei den ersteren der Fall ist. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 78.)

Während eine grofse Anzahl bestimmter krystallisirter Metallcarbide mit Hülfe des elektrischen Ofens durch Reduction von Oxyden und Carbonaten mit Kohle erhalten werden konnten, war es bisher nicht möglich gewesen, die Carbide der Alkalien nach derselben Methode darzustellen. Wohl hatte Berthelot vor mehreren Jahren die Existenz von C_2HNa und von C_2Na_2 nachgewiesen, die er durch Erhitzen von Natrium in Acetylengas erhalten, und ebenso auch ein Kaliumcarbid dargestellt; aber der Grund, warum diese Carbide nicht nach der allgemeinen Methode gewonnen werden können, war aus diesen Erfahrungen nicht ersichtlich. Herr Henri Moissan hat nun die Reactionen der Alkalicarbonate auf Kohle im elektrischen Ofen und die Wirkung der Alkalimetalle auf Acetylen eingehend untersucht und gelangte hierbei zu folgenden Ergebnissen: Durch Einwirkung von Acetylengas oder flüssigen Acetylens auf die Alkalimetalle Kalium und Natrium bei gewöhnlicher Temperatur mit oder ohne Druck erhält man die Zwischenproducte Kalium- und Natriumacetylen, C_2HK und C_2HNa, in reinem Zustande. Erhitzt man diese Verbindungen, so zersetzen sie sich und geben unter Entwickelung von Acetylen einen Rückstand, der das Carbid, C_2K_2 oder C_2Na_2, ist. Erwärmt man noch stärker, so zersetzen sich diese Carbide in Metall und Kohlenstoff. Dasselbe beobachtet man, aber bei einer höheren Temperatur, an den erdalkalischen Carbiden; auch für das Magnesiumcarbid gilt das gleiche. Die Beständigkeit dieser Carbide für immer gröfsere Temperaturschwankungen nimmt von den Alkalimetallen zu den erdalkalischen zu. Ihre Zersetzbarkeit bei höheren Temperaturen ist also der Grund, warum die Carbide des Kaliums, Natriums und Magnesiums sich im elektrischen Ofen nicht bilden können. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 302.)

Um einen Beitrag zu der Frage nach der Entstehung des Eiweifses in den Pflanzen zu liefern, hat Herr P. Kosutany die stickstoffhaltigen Bestandtheile einer und derselben Pflanze bei Tage, wenn die Assimilation eine lebhafte ist, und in der Nacht, wo Oxydationsprocesse vorwalten, mit einander verglichen. Er wählte hierzu die Blätter von Reben, und um sowohl Alters- als sonstige, individuelle Verschiedenheiten auszuschliefsen, verglich er stets die beiden Hälften eines und desselben Blattes, dem die eine Hälfte um 2 bis 3 Uhr nachmittags, die andere um 3 Uhr nachts entnommen wurde, und zwar in abwechselnder Reihenfolge. Die Versuche wurden in den Jahren 1894 und 1895 ausgeführt und sie erstreckten sich auf Bestimmungen des Gesammt-N, des Eiweifs-N, des Ammon-N, des Amid-N, der Salpetersäure, der Weinsteinsäure, des Zuckers, der Trockensubstanz und der Asche; sie sind in den „Landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen“ (1896, XLVIII, 13) veröffentlicht und führten zu einer Reihe von Ergebnissen, denen hier die nachstehenden entnommen sind: 1) In der Nacht ist der Gehalt an Gesammt-N gröfser als am Tage. (Dies erklärt Herr Kosutany damit, dafs infolge des Aufhörens der Assimilation in der Nacht die N-freien Verbindungen abnehmen, daher der relative Gehalt der N-haltigen zunimmt.) 2) Die Blätter enthalten in der Nacht mehr Eiweifsstoffe und entsprechend weniger nichteiweifsartige N-Verbindungen. Die letzteren scheinen also während der Nacht in gröfserer Menge in Eiweifssubstanzen umgewandelt zu werden als am Tage. 3) Die Blätter enthalten in der Nacht etwas mehr Ammoniaksalze als am Tage (vielleicht weil die in der Nacht aufgenommenen Ammonsalze nicht ebenso reichlich weiter verarbeitet werden, oder weil am Tage der bei der Assimilation frei werdende Sauerstoff das Ammoniak zu Salpetersäure oxydirt). 4) Der Salpetersäuregehalt der Blätter ist am Tage höher als in der Nacht (was der Verfasser durch die Umsetzung von Salpetersäure zu Eiweifs während der Nacht erklärt). 5) Die in der Nacht gesammelten Blätter sind frei von Asparagin und überhaupt von amidähnlichen Stoffen; das Asparagin verschwindet also in der Nacht, um in Eiweifs umgewandelt zu werden. Verf. stellt daher den Satz auf: Während die Rohstoffe der Eiweifsbereitung am Tage in gröfserer Menge von der Pflanze aufgenommen werden als in der Nacht, werden dieselben in der Nacht in gröfserer Menge in Eiweifs umgewandelt als am Tage. 6) Die Blätter enthalten bei Tage mehr Zucker oder andere reducirende Stoffe als in der Nacht, hingegen in der Nacht mehr Säure als am Tage. (Biedermanns Centralblatt für Agrikulturchemie. 1897, Bd. XXVI, S. 610.)

Ernannt: Privatdocent Prof. Dr. F. Noll in Bonn zum etatsmäfsigen Professor, Leiter des botanischen Unterrichts an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf, anstelle des in den Ruhestand tretenden Prof. Friedr. Körnicke. — Prof. H. L. Callendar in Montreal zum Quain-Professor der Physik am University College in London. — Prof. H. C. Bumpus zum Director des Laboratoriums der Unit. States Fish Comm. Station in Wood's Hall. — Privatdocent Dr. Cori an der deutschen Universität Prag zum aufserordentlichen Professor.

Gestorben: In Rostock der Professor der Pharmacie, Dr. Georg Dragendorff, 62 Jahre alt; — am 12. April in Würzburg der Professor der Mineralogie, Dr. F. Sandberger, 72 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Eine Neuberechnung der Bahn des Kometen Perrine vom 19. März wurde von Herrn Prof. H. Kreutz in Kiel ausgeführt und hat folgende Elemente ergeben:

$$\begin{aligned} T &= 1898\ \text{März}\ 17{,}37558\ \text{M. Zt. Berlin} \\ \pi - \Omega &= 47^0\ 34'\ 12{,}1'' \\ \Omega &= 262\ \ 33\ \ 59{,}6 \quad \Big\} \ 1898{,}0 \\ i &= 72\ \ 27\ \ 48{,}1 \\ q &= 1{,}098605 \end{aligned}$$

Die hieraus abgeleitete Ephemeride lautet abgekürzt:

18. April	$AR = 23\,h\ 27{,}5\,m$	Decl. $= +43^0\ 41'$	$H = 0{,}7$
22. „	23 48,3	+46 15	0,6
26. „	0 9,7	+48 29	0,6
30. „	0 31,4	+50 23	0,5
4. Mai	0 53,3	+51 57	0,5
8. „	1 15,0	+53 15	0,4
12. „	1 36,4	+54 16	0,4
16. „	1 57,3	+55 3	0,3

H ist die Helligkeit, wenn als Einheit die Helligkeit zur Zeit der Entdeckung angenommen wird.

Nach den Ende März und Anfang April angestellten Beobachtungen besafs der Komet einen Kern 7,5. bis 8. Gröfse und einen gegen 6′ langen Schweif. Mit einem 5 zölligen Kometensucher sahen Schorr und Ludendorff in Hamburg den Schweif in einer Länge von 20′.

An den Flecken, die Herr L. Brenner und Andere auf dem nördlichen „tropischen Gürtel“ des Jupiter beobachtet haben, scheinen nach neueren Mittheilungen von Herrn Ph. Fauth beträchtliche Aenderungen vor sich gegangen zu sein. Herr Nijland in Utrecht macht nun noch auf zwei in nördlichen Breiten von 31° bezw. 38° erschienene dunkle Flecken aufmerksam. Der Jupiter ist gegenwärtig sehr gut zu beobachten, da er die ganze Nacht sichtbar bleibt. Auch der Saturn gelangt jetzt in günstigere Sichtbarkeitsverhältnisse, allerdings bei der stark südlichen Declination von — 20°. Zu Anfang Mai geht dieser Planet um 10 Uhr abends unter.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 30. April 1898. Nr. 18.

Befruchtung und Vererbung.

Von Geh.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Waldeyer** (Berlin).

(Schluss.)

Indem wir uns nunmehr zu der Vererbungsfrage wenden, mufs ich von vornherein um Entschuldigung bitten, wenn ich hier nur einen Punkt des ungeheuren und noch so räthselvollen Gebietes berühre, welches die Vererbungslehre umfafst. Wer sich eine Vorstellung davon machen will, wie vieles in diese Lehre hineinspielt, den verweise ich auf die beiden Werke von Orschansky[1]) und Yves Delage[2]), in welchen, namentlich in dem ersteren, ein gröfserer Theil der Probleme, welche hier noch zu lösen sind, in sehr verdienstvoller Weise abgehandelt wird.

Die Frage, welche ich an dieser Stelle zu erörtern versuchen werde, betrifft allerdings den Cardinalpunkt der Vererbungslehre, wie er sich unmittelbar an die vorhin entwickelte Befruchtungslehre anschliefst, nämlich die Frage nach den Trägern der Vererbungspotenzen innerhalb der bei einem Befruchtungsact sich paarenden Zellen.

Seit wir wissen, dafs ein neues Wesen durch eine Verschmelzung von Ovocyte und Spermie zustande kommt, war es klar, dafs sowohl in der Eizelle, als auch in der Spermie die gleichen Vererbungspotenzen liegen mufsten, denn die Nachkommen ähneln sehr oft beiden Eltern in gleicher Weise; bald freilich überwiegt die Aehnlichkeit mit dem mütterlichen, bald die mit dem väterlichen Organismus. Fügen wir gleich hinzu, dafs, wie allgemein bekannt, auch noch der Einflufs der Ahnen und Urahnen sich mit oft frappirender Stärke wieder geltend machen kann. So knüpft die Vererbung ein starkes Band zwischen ganzen Generationsreihen, so schafft sie die Familie, den Stamm, die Nationen, die Rassen. Welch ein ungeheures Agens, die Vererbungsfähigkeit! Welch ein Problem, wenn wir bedenken, dafs die Vererbung mit allen ihren Varianten an so zwei winzige Körperchen, wie die Eizelle und die Spermie, geknüpft ist!

Die Frage nach der Vererbung verfeinerte sich und spitzte sich in überraschender Weise zu seit dem Nachweise der Chromosomen und der Entdeckung der Kernverschmelzung. Da wir seit v. Köllikers bahnbrechenden Untersuchungen wufsten, dafs die Spermien wesentlich Kerngebilde sind, so mufste in logischer Consequenz nach Entdeckung der Kernverschmelzung bei der Befruchtung sofort die Frage auftauchen: Ist nicht, da eine einzige Spermie alle Charaktere des Wesens, von dem sie stammt, zur Vererbung bringen kann, die letztere an die Kernsubstanz gebunden? In der That haben auch alsbald, wie bemerkt, O. Hertwig und Strasburger die Kerntheorie der Vererbung aufgestellt.

Kurz vorher schon war der verstorbene Münchener Botaniker Nägeli zu der Anschauung gekommen, dafs die Geschlechtszellen zwei verschiedene Arten von Protoplasma enthielten, welche er als Ernährungsplasma und Idioplasma bezeichnete. Das letztere müsse in gleichen Mengen sowohl in den Eizellen, wie in den Spermien vorhanden sein, es übertrage die erblichen Eigenschaften. Das Ernährungsplasma dagegen diene nur der Ernährung und Unterhaltung der Zelle und sei bei der Vererbung nicht betheiligt. Nägeli läfst das Idioplasma als eine Substanz von festerem Gefüge durch die übrige Zellmasse verbreitet sein. O. Hertwig und Strasburger sprachen nun die chromatische Substanz des Kernes als dies Idioplasma an und gaben dadurch der Vorstellung Nägelis ein bestimmtes, fafsbares und weiterer Untersuchung zugängliches Substrat.

Ich füge noch hinzu, dafs man seit E. van Beneden, Pfitzner u. A. sich die Vorstellung gebildet hat, als bestände die chromatische Substanz des Kernes aus kleinen, gleich grofsen Theilen, den Karyomikrosomen; diese Vorstellung ist weiter von Nägeli im Sinne der Moleculartheorie ausgebildet worden, indem er noch weit kleinere Theilchen als Bestandtheile seines Idioplasmas annimmt, die er „Micellen“ nennt; jede Micelle würde wieder aus mehreren Molecülen zusammengesetzt. Micellen können gruppenweise zu höheren Einheiten, die mit besonderen Eigenschaften ausgestattet sind, und die man als bestimmte, von einander qualitativ unterschiedene, elementare Bestandtheile des Idioplasmas ansehen kann, verbunden sein. O. Hertwig bezeichnet solche Micellengruppen, die er aus der chromatischen Kernsubstanz bestehen läfst, als „Idioblasten“. Die Vorstellung der Zusammensetzung der Erbsubstanz, des Idioplasmas, aus einer grofsen Anzahl unter sich qualitativ verschiedener Elementartheilchen, welche wachsen und sich durch

[1]) Orschansky: Étude sur l'hérédité normale et morbide. (Mémoires de l'Académie imp. des sciences de St. Pétersb. VII. Sér., T. XLII, Nr. 9, 1894.)

[2]) Yves Delage: La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité et les grands problèmes de la biologie générale. Paris 1895, Reinwald.

Theilung vermehren können, wodurch sie sich von den Molecülen und Atomen der Chemiker und Physiker unterscheiden (O. Hertwig), läfst uns eine bestimmte Vorstellung davon gewinnen, wie bei der Gleichheit der Nachkommenschaft im Rahmen der Art, in welchem ja fast allein — oder sicher sonst nur noch bei nahe verwandten Arten — Befruchtung und Vererbung stattfindet, doch die einzelnen Individuen in allen ihren Theilen mit einer gewissen Differenz sich ausbilden. Ich will nur bemerken, dafs das Bedürfnifs nach einer solchen Vorstellung vom feineren Bau der Zellen und speciell der Vererbungsmasse von vielen Seiten lebhaft empfunden ist, und dafs nach dieser Richtung verschiedene Theorien ausgebaut sind, die der Hauptsache nach auf den Idioblasten verwandte Vorstellungen hinauslaufen, so von Francis Darwin, de Vries, Weismann, W. Roux, Wiesner, H. Spencer u. A.

Die Vorstellung O. Hertwigs und Strasburgers, dafs die Vererbungssubstanz, das Idioplasma mit seinen Idioblasten, in dem Zellkerne gelegen sei, hat bald viele Anhänger gefunden; sie wird heute von den meisten Biologen, ich nenne v. Kölliker, Weismann, E. van Beneden, W. Roux, Boveri, R. Hertwig, C. Weigert, de Vries, Guignard u. A., getheilt. O. Hertwig bestimmt als Erbmasse näher das Chromatin (Nucleïn) des Kernes und die Polsubstanz, d. h. die Substanz der Centrosomen, und stützt seine Lehre im wesentlichen durch folgende Gründe: Wir sehen erstens, dafs in sehr vielen Fällen die Nachkommenschaft gleich viel Eigenschaften vom väterlichen und vom mütterlichen Organismus aufweist, das läfst auf eine Gleichheit der Erbmassen in der Eizelle und in der Spermie schliefsen. Nun sind aber nur die Kerne, welche bei der Befruchtung copulirt werden, d. h. der weibliche und der männliche Vorkern, wirklich gleich, und es ist sogar, wie wir gesehen haben, geradezu auffällig, wie sehr die beiden Vorkerne unmittelbar vor ihrer Verschmelzung einander gleichen. Das Protoplasma dagegen der Eizelle und der Spermie sind sehr ungleich.

Zweitens müssen wir annehmen, dafs das Idioplasma auf die bei der Entwickelung aus der Eizelle hervorgehenden Tochter- und Enkelzellen gleichmäfsig vertheilt wird. Dafür spricht die Thatsache, dafs man bei manchen niederen, metaphytischen und metazoischen Wesen aus jeder Zelle derselben ein neues Wesen derselben Art hervorwachsen sehen kann. Auch für die Sexualzellen der höheren Thiere und Pflanzen gilt dies ja, wie ohne weiteres zuzugeben ist. Nun sind aber die verschiedenen Zellen solcher Thier- und Pflanzenleiber verschieden grofs, während die Kerne nahezu gleich grofs sind. Auch die Vorgänge bei der mitotischen Theilung weisen darauf hin, dafs es der Natur darauf sehr genau ankommt, den beiden Tochterzellen gleich viel chromatische Kernsubstanz und Polsubstanz (Centrosomensubstanz) mitzugeben, welcher Auffassung von der Bedeutung der Kerntheilungsfiguren insbesondere W. Roux klaren Ausdruck gegeben hat.

Drittens wird von O. und R. Hertwig der vorhin angeführte Boverische Bastardirungsversuch herangezogen. In der That wäre es ein starkes Argument für die Kernvererbungslehre, wenn es allemal zuträfe, dafs ein kernloses Stück eines Eies von Sphaerechinus granularis, befruchtet mit einer Spermie von Echinus microtubercularis, Bastardlarven von Echinuscharakter lieferte.

Schliefslich ist auf die Reductionstheilungen hinzuweisen. Sie betreffen nur die Kerne und passen vortrefflich zu der Erwägung, dafs bei dem Befruchtungsacte durch Kerncopulation, falls in den Kernen die Erbmasse ruht, Einrichtungen getroffen sein müssen, welche eine Summirung der Erbmassen zu verhüten geeignet sind. Insbesondere hat Weismann in seinen genannten Abhandlungen diese Seite der Frage in geistvoller Weise eingehend erörtert. Vielleicht ist auch der Umstand hierher zu ziehen, dafs, wie es scheint, die Eizellen ihr Centrosom verlieren.

Wenn ich nun auch die Gründe der Anhänger der Kernvererbungslehre vollauf anerkenne und offen meine Meinung dahin äufsere, dafs O. Hertwigs und Strasburgers Vererbungslehre heute als die am besten gestützte zu gelten hat, so will ich doch nicht verschweigen, dafs keines der Argumente zwingend ist. So mufs darauf hingewiesen werden, dafs sehr oft in der Nachkommenschaft der väterliche oder mütterliche Einflufs in auffälliger Weise überwiegt. Ferner zeigen doch viele Kerne der verschiedenen Zellenarten nicht die erwünschte Gleichheit, und die Reductionstheilungen sind bei weitem noch nicht sicher überall erwiesen, wie wir vorhin bemerken mufsten. Auch ist schon die Anfechtbarkeit des Boverischen Versuches besprochen worden.

Was mir aber besonders wichtig erscheint, ist, dafs die Forschungen auf dem Gebiete der Spermatogenese lehren, dafs am Mittelstücke der Spermien stets Protoplasma in, wir können sagen, concentrirtester Art, als sogenanntes Archiplasma (Benda), Archoplasma (Boveri) (Sphäre) sich befindet. Ich bin mit R. v. Erlanger und v. Kostanecki und Siedlecki der Meinung, dafs das Archiplasma nichts Besonderes im Sinne Boveris, sondern nur ein verdichtetes, gleichsam concentrirtes Protoplasma darstellt, und verweise noch insbesondere auf die inhaltreiche Arbeit des jüngst verstorbenen sorgfältigen Forschers L. Auerbach über die Spermien von Paludina vivipara.

Wird nun mit der Spermie dies so zu sagen concentrirte Protoplasma eingeführt — und R. Fick sowie v. Kostanecki sprechen sich direct dafür aus —, so kann man nicht annehmen, dafs es unwirksam bleibe. Boveri und v. Kostanecki gestehen ihm auch eine mechanische Wirkung zu, wie wir vorhin sahen; aber, wenn überhaupt männliches Protoplasma in die Eizelle hineingelangt, dann sind wir zur Zeit, so meine ich wenigstens, noch nicht berechtigt, jeden Erbeinflufs desselben auszuschliefsen. Ich führe gern hier an, dafs auch R. Fick, Flemming, Verworn,

Rauber, J. Frenzel und insbesondere Nufsbaum, sowie noch jüngst Carnoy und Lebrun, dem Protoplasma seinen Einfluſs bei der Vererbung gewahrt wissen möchten.

Ich hoffe Ihnen, hochgeehrte Anwesende, gezeigt zu haben, welch' wichtige Ergebnisse die neuere wissenschaftliche Forschung auf diesem Gebiete zu verzeichnen hat. Zu meinem Bedauern reicht die hier verfügbare Zeit nicht aus, die theoretischen Betrachtungen weiter auszuführen; ja, ich mufste mich sogar in der Aufführung des thatsächlich beobachteten auf das wichtigste beschränken. Aber ich hielt es schon für ersprieſslich und für der Mühe werth, einfach das Thatsächliche, was wir auf diesem Gebiete errungen haben, im Zusammenhange hier vorzubringen, eingedenk der so wahren und treffenden Worte, welche vor mehr als einem Menschenalter Rudolf Virchow niederschrieb:

„Die Entstehung und Entwickelung der Eizelle im mütterlichen Körper, die Uebertragung körperlicher und geistiger Eigenthümlichkeiten des Vaters durch den Samen auf dieselbe berühren alle Fragen, welche der Menschengeist je über des Menschen Sein aufgeworfen hat.“

Dafs die Biologen in der mühevollen Arbeit, diese Fragen zu beantworten, nicht müfsig gewesen sind, davon hoffe ich Ihnen Zeugnifs abgelegt zu haben. Aber weit, weit sind wir noch vom Ziele entfernt!

M. Smoluchowski von Smolan: Ueber Wärmeleitung in verdünnten Gasen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 101.)

Charles F. Brush: Der Durchgang strahlender Wärme durch Gase bei verschiedenen Drucken. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 31.)

Ueber die Wärmeleitung der Gase bei starker Verdünnung sind gleichzeitig zwei Arbeiten veröffentlicht worden, die, nach derselben Methode ausgeführt, sich in ihren Resultaten im wesentlichen stützen und theilweise ergänzen. Jede Arbeit ging von einem anderen Gesichtspunkte aus. Die erstgenannte des Herrn Smolan, im Berliner physikalischen Institut ausgeführt und im November abgeschlossen, wollte für die Wärmeleitung verdünnter Gase eine von der kinetischen Gastheorie geforderte Consequenz dieser Auffassung, welche durch eine ältere Untersuchung von Kundt und Warburg wahrscheinlich gemacht war, einer eingehenderen Prüfung bei stärkeren Verdünnungen unterziehen. Es handelte sich hierbei um den Nachweis des Temperatursprunges, der beim Uebergang von einem festen Körper zu einem verdünnten, ruhenden Gase stattfinden mufs, wenn das Gas zwischen zwei verschieden temperirten, festen Körpern sich befindet. Die dem kälteren, festen Körper von z. B. 0° anliegende Gasschicht kann nicht die mittlere Temperatur 0° haben, weil wohl die Gasmolekeln, die von dieser Grenze fortfliegen, auf 0° abgekühlt sind, nicht aber die von dem anderen wärmeren Körper herkommenden, heranfliegenden Molekeln; die mittlere Temperatur der dem kälteren Körper unmittelbar anliegenden Gasschicht mufs höher sein als 0°, man mufs einen Temperatursprung finden, dessen Gröfse vom Drucke und der mittleren Wegelänge des Gases abhängen wird.

Herr Brush, der seine Versuche bereits der amerikanischen Naturforscher-Versammlung im August mitgetheilt hat, war auf diese Arbeit in einer längeren Versuchsreihe über die Eigenschaften der hohen Vacua, die bis jetzt noch nicht abgeschlossen ist, gekommen. Er wollte die Gültigkeit des von Dulong und Petit aus ihren ersten klassischen Arbeiten über die Wärmeleitung der Gase abgeleiteten 6. Gesetzes prüfen, welches dahin lautet, dafs das Abkühlungsvermögen einer Flüssigkeit in geometrischer Progression abnimmt, wenn die Spannung dieser Flüssigkeit in geometrischer Progression sinkt. Die Prüfung sollte sich auf sehr hohe Verdünnungsgrade und auf verschiedene Gase ausdehnen und sowohl in weiten als in engen Gefäfsen vorgenommen werden.

Die Methoden, welche, wie erwähnt, in beiden Untersuchungen zur Anwendung kamen, waren im wesentlichen dieselben, welche auch von den früheren Forschern benutzt worden sind. Sie bestand darin, die Abkühlung eines fein getheilten Thermometers zu beobachten, dessen Kugel in der Mitte eines Glasgefäfses sich befindet, das mit dem zu untersuchenden Gase bei dem gewünschten Drucke gefüllt, erst eine bestimmte, constante Temperatur angenommen hatte und dann durch plötzliches Einsenken in Eis auf 0° abgekühlt wird. Die Abkühlung des Thermometers erfolgt durch Wärmeleitung und Strömung in dem Gase und durch Strahlung. Die Wirkung der Convectionsströme wird nachweislich mit zunehmender Verdünnung immer kleiner und verschwindet schliefslich ganz, so dafs weitere Verdünnung die Abkühlungszeit nicht mehr verlängert, da die Strahlung wie die Wärmeleitung vom Drucke unabhängig sind; in engen Gefäfsen, wie sie Herr v. Smolan benutzte, waren die Strömungen überhaupt so gering, dafs sie sich auch bei höheren Drucken nicht bemerkbar machten. Die Strahlung hängt nur von der Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit der Thermometerkugel ab, sie ist also constant und konnte bestimmt und eliminirt werden. Die Gefäfse waren mit Luftpumpen verbunden, die in ihnen herrschenden Drucke wurden mit Quecksilber- und Macleodschen Manometern gemessen, die eingeführten Gase waren sorgfältig rein dargestellt und getrocknet.

In der Abhandlung des Herrn Smolan werden der Apparat und die Versuchsausführung, ganz besonders ausführlich aber die Berechnung der Versuche geschildert. Seine Versuche sind mit einem Thermometer, dessen cylindrisches Gefäfs einen Radius von 0,4566 cm hatte, in zwei Gefäfsen, das eine mit dem inneren Radius von 0,653 cm, das andere mit einem Radius von 1,573 cm, ausgeführt; die untersuchten Gase waren Luft und Wasserstoff; die Drucke, bei denen die Wärmeleitung bestimmt wurde, variirten

zwischen atmosphärischem Druck und etwa 0,001 mm, weil bei geringeren Drucken die Beobachtungen schwankender wurden wegen der Unsicherheit der Druckmessung und wegen des merklich werdenden Einflusses des Quecksilberdampfes. Der zu eliminirende Werth der Strahlung wurde im besten Vacuum bestimmt, in dem die Abkühlungszeit sowohl von der Natur des Gases, wie von der Gröfse des äufseren Gefäfses unabhängig war. Die Drucke unter 0,01 mm sind bei der Discussion nicht berücksichtigt, da die theoretische Betrachtungsweise sich auf dieselben nicht mehr anwenden läfst, weil die mittlere Wegelänge der Gasmolecüle dabei gröfser ist als die Dicke der Gasschicht; diesen Theil der Untersuchung hat sich Herr Smolan für eine spätere Bearbeitung vorbehalten.

Die Ergebnisse der Messungen für die beiden Gase in den zwei Gefäfsen sind in Tabellen niedergelegt, in welchen die Abkühlungszeiten, die Drucke, die ihnen entsprechenden Wegelängen, die relativen scheinbaren Wärmeleitungscoëfficienten, der aus diesen berechnete Temperatursprungcoëfficient und das Verhältnifs desselben zu den mittleren Wegelängen wiedergegeben sind. Eine Vergleichung der Werthe des scheinbaren Wärmeleitungscoëfficienten in den beiden Gefäfsen lehrt sofort, dafs die Vermehrung der Abkühlungszeit bei den niedrigen Drucken sich nicht durch eine Verminderung des Wärmeleitungsvermögens der Gase erklären läfst (für welche übrigens gar kein theoretischer Grund vorläge), da dieses in beiden Gefäfsen denselben Werth haben müfste, während es thatsächlich im kleinen Gefäfse drei- und mehrmal so grofs war als im grofsen. Dagegen zeigt sich, dafs die für das Verhältnifs des Temperatursprungcoëfficienten zu den mittleren Wegelängen abgeleiteten Werthe sehr annähernd vom Druck unabhängig sind und in beiden Gefäfsen nahezu denselben Werth haben; dasselbe beträgt für Luft 1,70 und für Wasserstoff 6,96. Auffallend ist der grofse Werth des Temperatursprungscoëfficienten für Wasserstoff; derselbe gleicht dem 7 fachen der mittleren Wegelänge, während er für Luft nur das 1,7 fache beträgt. Verf. vermuthet, der Grund hierfür sei, dafs die Wasserstoffmolecüle wegen ihrer geringen Masse auch einen geringen Theil ihrer lebendigen Kraft beim Zusammenstofse mit den Molecülen des festen Körpers austauschen. Er fafst das Ergebnifs seiner Untersuchung dahin zusammen, dafs im Inneren eines Gases der Wärmeleitungscoëfficient bis zu sehr grofser Verdünnung constant ist, während an der Grenze der Temperatursprung von Einflufs wird, der gleich ist dem Product aus der mittleren Wegelänge des Gases und dem constanten Temperatursprungscoëfficienten.—

Die Abhandlung des Herrn Brush enthält, nach einer kurzen Besprechung früherer Arbeiten über die Wärmeleitung der Gase, die Beschreibung des Apparates, welcher aus einem Thermometer mit cylindrischem, geschwärztem Gefäfse von etwa 7 mm Durchmesser in der Mitte eines birnförmigen Behälters von etwa 112 mm Durchmesser, oder eines cylindrischen von weniger als 20 mm innerem Durchmesser, einem verschiebbaren Becken mit kleinen Eisstücken in destillirtem Wasser, dem Quecksilber- und Macleod-Manometer, sowie den Leitungen zur Luftpumpe, zur Einführung des Gases und zum Trockenapparat bestand. Da nur vergleichende Messungen beabsichtigt waren, erschienen eine Reihe von Correctionen überflüssig; hingegen wurde auf die genaue Druckmessung, wie auf die Reinheit und Trockenheit der benutzten Gase Gewicht gelegt. Die Beobachtungen erstreckten sich über eine lange Zeit und sind so zahlreich, dafs der Verf. dieselben nur in Curven zur Darstellung bringt, deren Abscissen die Drucke und deren Ordinaten den Durchgang der Wärme durch das Gas vom Thermometer zur eiskalten Hülle, ausgedrückt durch den reciproken Werth der Secunden für die Abkühlung um eine bestimmte Zahl von Graden, wiedergeben.

Die erste Curve für Luft repräsentirt die Abkühlungsgeschwindigkeit von 15° auf 10°; sie besteht aus drei Abschnitten A, B und C, von denen A die ganze Scala der Drucke von 0 bis zu 760 mm umfafst, B stellt die Curve zwischen den Drucken 0 und 0,01 Atmosphäre und C die zwischen den Drucken 0 und 0,0001 (100 Milliontel) Atmosphäre dar; B giebt also das letzte Hundertstel von A, 100 mal vergröfsert, und C das letzte Hundertstel von B, 100 mal vergröfsert. Die Höhe der Ordinaten bei dem Druck 0 zeigt den Durchgang durch den Aether [die Strahlung der Wärme]. Die Curve A läfst ein regelmäfsiges Sinken vom Atmosphärendruck an erkennen, das etwas schneller erfolgt als die Abnahme des Druckes durch 95 Proc. der ganzen Druckscala; jenseits dieses Punktes bleibt die Geschwindigkeit des Wärmedurchganges im wesentlichen constant, wie dies durch die Curve B veranschaulicht ist, bis zu dem Drucke von etwa 0,0003; hier beginnt die Curve wiederum sich zu senken und fällt stetig, wie die Curve C zeigt, bis sie die Aetherlinie beim Druck 0 trifft.

Andere Curven für die Wärmeleitung der Luft stellen die Geschwindigkeit des Wärmedurchganges bei kleineren Temperaturdifferenzen dar, und zwar stellt die Curve a nach gleicher Scala wie A die Abkühlung von 9° auf 6°, aa die von 6° auf 4° und die Curve aaa von 3° auf 2° dar. Hierbei zeigte sich, dafs das Newtonsche Abkühlungsgesetz nicht verificirt wird, denn diese Curven bewahren zwar zunächst ihre relativen Werthe, aber wo die Curve A ihren Wendepunkt erreicht, beim Uebergange in den B entsprechenden Theil, beginnen die Curven einander viel näher zusammenzurücken, besonders die unteren (aa und aaa), und erreichen bald ein viel kleineres verschiedenes Verhältnifs zu einander, das sie unverändert bis ans Ende bewahren.

Die Curven für Kohlenoxyd, dessen Absorptionsvermögen für Wärme 90 mal so grofs ist wie das der Luft, während seine specifische Wärme fast dieselbe ist, zeigen die Hauptcurven für die Temperaturdifferenz 15° bis 10° nur sehr wenig verschieden von denen für die Luft. Hingegen sind die Curven a,

aa und *aaa* für die kleineren Temperaturdifferenzen denen der Luft ungleich; bei hohen Drucken haben sie dieselben Werthe wie bei Luft, aber ihr gegenseitiges Verhältnifs nimmt bei mittleren und niedrigen Drucken weniger ab, die Curven bleiben weiter von einander entfernt.

Die Curven für Aethylen, welches wegen seiner gröfseren specifischen Wärme ein schnelleres Durchlassen der Wärme hätte erwarten lassen, zeigen dieselbe Gestalt wie die der Luft und des Kohlenoxyds. Bei Atmosphärendruck läfst Aethylen die Wärme nahezu ebenso gut durch wie die Luft, aber nicht so gut bei niederen Drucken; bei wenig Milliontel Atmosphärendruck leitet es ein wenig besser als Luft.

Die Curven für Wasserstoff zeigen im allgemeinen eine ähnliche Form wie die der Luft, aber die Ordinaten sind bedeutend gröfser; und zwar liegt der Abschnitt *B* der Curve *A* viel näher als *C*, was ganz verschieden ist von der relativen Lage derselben in den Curven der anderen Gase. Die Curven *A*, *a*, *aa* und *aaa* haben etwa ein ähnliches gegenseitiges Verhältnifs wie beim Kohlenoxyd und Aethylen. Man kann allgemein sagen, dafs Wasserstoff in der grofsen Kugel die Wärme bei Atmospärendruck nahezu viermal so gut leitet wie die Luft und mehr als zweimal so schnell bei sehr wenig Milliontel Atm., aber mehr als siebenmal so schnell auf einer langen Strecke des zwischenliegenden Druckes. Die „Aetherleitung" war auch hier dieselbe, wie bei den anderen Gasen. Bei dem Drucke von 2 Milliontel Atmosphäre, wo die mittlere Wegelänge der Molecüle dem Abstande des Thermometers von der Gefäfswand gleich war, zeigte sich keine Aenderung der Curve.

Als aber die Versuche mit dem engen Gefäfse wiederholt wurden, zeigten die Curven des Wasserstoffs eine gänzlich verschiedene Gröfse und Gestalt als in dem grofsen Gefäfse. Die Curve *A* behält fast ganz den gleichen Werth, die Curve *B* beginnt mit einem doppelt so grofsen Werthe, senkt sich aber viel früher; die Curve *C* beginnt mit einem etwas höheren Werthe, aber sie ist viel gestreckter und hat daher auf dem gröfsten Theile ihrer Länge einen niedrigeren Werth. Die Curven *a*, *aa* und *aaa* beginnen bei Atmosphärendruck mit viel kleineren Werthen und sehr verschiedenem relativen Verhältnifs, und gehen nach einander in die Curve *A* über, sie erscheinen dann später in *C* wieder, aber mit kleineren Abständen von einander. Auch für Luft sind die Curven mit dem kleinen Gefäfse wiedergegeben; sie unterscheiden sich von denen mit dem grofsen Gefäfse ebenso sehr wie die Wasserstoffcurven. *A* senkt sich wenig und erlangt dann seinen vollen atmosphärischen Werth bei 0,01 Atm. *B* hat dieselbe Form wie mit dem grofsen Gefäfs, aber bei dem doppelten Druck, auch *C* hat einen höheren Werth. Die Curven *a*, *aa* und *aaa* haben kleine Abstände von einander und gehen in *A* über, wie beim Wasserstoff; beim Wiedererscheinen sind *aa* und *aaa* zusammengefallen und bleiben so bis ans Ende, während das Verhältnifs von *a* zu *aa* einen kleinen, constanten Werth behält.

Die Curve für Kohlensäure mit dem kleinen Gefäfs war in der Form ziemlich ähnlich der Luftcurve, hatte aber überall einen sehr viel kleineren Werth; die Curven *aa* und *aaa* flossen bald zusammen und blieben bis ans Ende verbunden, *a* und *aa* verschwanden niemals.

Sowohl mit dem kleinen wie mit dem grofsen Gefäfs wurde keine Aenderung im Charakter der Erscheinung beobachtet, wenn die Verdünnung den Grad erreichte, bei dem die mittlere Wegelänge der Molekeln dem Raume glich, durch welchen die Wärme geleitet werden sollte. Der bedeutende Unterschied zwischen den einzelnen Abschnitten der *A*-Curven bei den grofsen und den kleinen Gefäfsen darf mit Recht fast gänzlich auf die Unterdrückung der Convectionsströme in den letzteren zurückgeführt werden. Wahrscheinlich wird dann die Wärme im Gase ebenso fortgeleitet wie in festen Körpern, und die Kürze des Leiters bei den kleinen Gefäfsen könnte die stärkere Leitungsgeschwindigkeit erklären. Hingegen weifs Verf. nicht zu erklären, warum die Leitungsfähigkeit eines Gases durch eine lange Reihe verschiedener Drucke constant bleibt. Er betont die ungeheuer grofse Wärmeleitungsfähigkeit der Gase bei sehr niedrigen Drucken, besonders ausgezeichnet ist Wasserstoff, der bei 76 Milliontel Atmosphäre die Wärme ebenso gut leitet, wie Luft unter Atmosphärendruck, d. h. er leistet dasselbe wie nahezu die fast 200 000 mal so schwere Luft. Bei den minimalen Drucken, bei denen nur noch der Aether leitet, sind in dem Vacuum zwar noch viele Gasmolekeln vorhanden, aber sie haben auf die Wärmeleitung keinen Einfluls, während sie die Function des Aethers modificiren, was sich an kleinen Verschiedenheiten der Curven erkennen läfst.

Schliefslich giebt Herr Brush noch eine Curve für die Wärmeleitung eines Gemisches von 3 Vol. Wasserstoff und 5 Vol. Kohlensäure. Es zeigt sich, dafs ohne Verdünnung der Wasserstoff allein dreimal so gut leitet als das Gemisch beider Gase. Erst wenn der Druck auf 100 Milliontel Atmosphäre gesunken, wirkten beide Gase zusammen ebenso wie Wasserstoff allein. Unterhalb dieses Druckes beeinflufsten wieder beide Gase das Resultat. — Die Wirkung von Gasmischungen will Verf. weiter eingehend untersuchen.

Zur Frage der Wasserfarbentheorie.

Von Prof. **W. Spring** in Lüttich.

In einer kürzlich erschienenen Abhandlung (Rdsch. 1898, XIII, S. 169) über die Farbe der Meere und Seen, versucht Dr. R. Abegg, die Farben des Wassers, besonders die grüne, allein auf Absorption und Reflexion des Lichtes an den kleinen, im Wasser suspendirten Partikelchen zurückzuführen: das weifse Sonnenlicht würde auf seinem Wege im Wasser — wie schon Tyndall und Soret es ausgesprochen haben — durch Absorption einen Theil seiner rothen und gelben Strahlen verlieren und bei der Reflexion an den genannten Partikelchen wiederum an Blau reicher werden. Die blaue Meeresfarbe wäre somit in befriedigender Weise erklärt.

Was nun das Grün der Wässer anbelangt, denkt sich Dr. Abegg die Sache so (ich citire wörtlich): „Wenn das Wasser trübe ist, also gröbere Partikelchen, als bis-

her angenommen, enthält, so wird erstens die Reflexion nach kürzerem Wege im Wasser erfolgen, also die Absorption von Roth und namentlich von Gelb weniger vollständig sein; das weifse Licht wird dadurch nur grün gefärbt (Weifs — Roth = Grün), und bei der Reflexion selbst wird wegen der Gröfse der reflectirenden Partikel das blaue Ende des Spectrums nicht mehr so vor dem rothen bevorzugt."

Ich möchte mir die Bemerkung erlauben, dafs die Anschauung des Autors nicht stichhaltig ist. Ihr zufolge müfste nämlich reines Wasser, in einem Rohre beobachtet, bei abnehmender Länge desselben, was einen kürzeren Weg des Lichtes verursacht, vom Blau durch das Grün, oder wenigstens durch eine blau-grüne Nuance, in eine farblose Schicht übergehen. Dies steht aber durchaus mit dem Versuch im Widerspruch. Absolut reines Wasser, nach der Stasschen Methode dargestellt, ist blau; nimmt die Dicke der Wasserschicht ab, so wird die blaue Farbe heller und heller, ohne aber auch nur einen Stich ins Grüne zu zeigen. Aus meinen zahlreichen und oft wiederholten, eigenen Beobachtungen geht hervor, dafs in allen Fällen, wo ein Wasser eine grüne Farbe, sei es auch bei einer kürzeren Schicht, wie aus der Arbeit von Bunsen zu erfahren ist, aufwies, das Auftreten derselben auf eine Verunreinigung zurückzuführen war. Ein sorgfältiges, abermaliges Destilliren über Kaliumpermanganat nahm jedesmal die grüne Farbe weg, so dafs ich das Fehlen derselben immer als bestes Kriterium der Reinheit betrachtet habe. Meiner Ansicht nach, welche sich zwar auf noch nicht ganz beendete Versuche stützt, wäre die grüne Farbe der Wässer, so lange keine Humusstoffe vorhanden sind (siehe meine Arbeit über dieselben: Bull. Acad. roy. Belg. (3); Bd. 34, S. 578, 1897; Rdsch. 1898, XIII, 163), auf den Umstand zurückzuführen, dafs gröbere Partikelchen aus Kieselsäure — bezw. Kieselsäuresalzen — besonders kürzere Lichtwellen absorbiren. Würde man sich also aus einem mit solchen passenden Partikelchen versehenen Wasser die blaue eigene Grundfarbe wegdenken, so hätte man die Flüssigkeit als grün-gelb-roth anzuschauen.

Dr. Abegg hebt aus meinen Arbeiten auch einige Punkte als ungültig oder nicht stichhaltig hervor. Ich halte es für passend, heute hierauf nicht näher einzugehen, da mir bei der Abfassung meiner oben angedeuteten Arbeit Gelegenheit geboten sein wird, jene Punkte ausführlich zu besprechen, indem ich zeigen werde, dafs meine Versuche nicht richtig verstanden wurden. Zum Beispiel habe ich auf Undurchsichtigkeit von ungleich temperirtem Wasser nicht durch ein Verwischen der Form „einer Marke" geschlossen, sondern aus der Thatsache, dafs das im Versuch stehende Wasser kein Licht mehr durchgehen liefs, also undurchsichtig für die in Betracht kommende Länge im vollen Sinne des Wortes war.

J. Scheiner: Ueber das Spectrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken. (Astronomische Nachrichten. 1898, Nr. 3476.)

Das Spectrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken unterscheidet sich von demjenigen der Geisslerschen Röhren bekanntlich dadurch, dafs bei guter Sichtbarkeit von $H\beta$ (F) die Linie $H\alpha$ (C) gar nicht oder fast gar nicht wahrzunehmen ist, während in den Spectren der Wasserstoffröhren $H\alpha$ gewöhnlich heller als $H\beta$ erscheint. Aber bereits 1868 war von Lockyer und Frankland bemerkt worden, dafs unter gewissen Bedingungen des Druckes und der Temperatur, die jedoch nicht genauer präcisirt werden, das Wasserstoffspectrum sich auf eine Linie im Blau reducire, und Huggins hatte in demselben Jahre, nachdem er gezeigt, dafs das Stickstoffspectrum durch blofse Abschwächung der Helligkeit auf eine einzige Linie im Grün zurückgeführt werde, auch für das Wasserstoffspectrum eine gleiche Ursache für die Reduction des Wasserstoffspectrums auf die blaue Linie angenommen, eine Vermuthung, die später (1880) von Fievez experimentell bestätigt worden. War es hiernach wahrscheinlich, dafs die Ursache der schwierigen Sichtbarkeit von $H\alpha$ in den Nebelspectren eine rein physiologische sei, so wurde von manchen Beobachtern doch noch die Ansicht festgehalten, dafs die Eigenthümlichkeit des Wasserstoffspectrums in den Nebelflecken auf besondere physikalische Zustände der Nebelflecken zurückzuführen sei. Herr Scheiner unternahm daher eine experimentelle Untersuchung der Frage von dem Leuchten des Wasserstoffs in den Nebelflecken; im besonderen wollte er feststellen, ob durch objective Bedingungen oder durch subjective Schwächung des Lichtes allein die fragliche Veränderung des Spectrums sich herbeiführen lasse.

Die Licht emittirenden Nebelflecke befinden sich bekanntlich in einem Zustande äufserster Verdünnung und bei einer Temperatur, die vom absoluten Nullpunkt nur wenig verschieden sein kann, es wird also Aufgabe des Experimentes sein, zu prüfen, ob durch starke Verdünnung und Abkühlung des Wasserstoffs sich ein Wasserstoffspectrum ähnlich dem der Nebelflecken erzielen lasse. Was nun das Leuchten irdischer, verdünnter Gase betrifft, so liegen darüber bereits mancherlei Erfahrungen vor, dafs bei schwachen elektrischen Erregungen verdünnten Wasserstoffs die Linien desselben völlig verschwinden, und zwar zuerst $H\alpha$, dann erst $H\beta$, während bei gröfserer Schichtdicke des Gases das Auftauchen der Linien in umgekehrter Reihenfolge stattfindet. Auch über den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Gasspectra sind bereits Versuche von Koch im Jahre 1889 angestellt, der durch Abkühlen von starken Strömen erregter Geisslerscher Röhren auf -80^0 und -100^0 keine Aenderung der Spectra beobachtet hat.

Herr Scheiner hat nun zunächst die Wirkung tieferer Temperaturen auf die Spectra der Gase durch Anwendung flüssiger Luft untersucht. Die im Verein mit Herrn Spies ausgeführten Versuche wurden mit einer Wasserstoffröhre gemacht, die in dem Felde eines Teslaschen Transformators schwach leuchtete, so dafs die Wasserstofflinien eben zu erkennen waren. Wurde die Röhre direct in flüssige Luft eingetaucht, über welcher die Luft evacuirt war, so konnte, obschon die Temperatur des Wasserstoffs wahrscheinlich bis auf -200^0 gesunken war, eine Aenderung des Spectrums nicht wahrgenommen werden. Da diese Temperatur vom absoluten Nullpunkte nicht mehr gar zu weit entfernt ist, hält es Herr Scheiner für wahrscheinlich, dafs durch Erniedrigung der äufseren Temperatur Aenderungen in den Intensitäten der Wasserstofflinien nicht eintreten werden.

Demnächst ging Herr Scheiner an die Untersuchung des physiologischen Verschwindens der $H\alpha$-Linie, suchte aber vorher die Frage zu entscheiden, ob bei objectiver Schwächung der Lichtquelle durch Verminderung der elektrischen Erregung eine Aenderung des Helligkeitsverhältnisses zwischen $H\alpha$ und $H\beta$ eintreten werde. Zu diesem Ende wurden die Helligkeiten von $H\alpha$ und $H\beta$ mit den entsprechenden Stellen im continuirlichen Spectrum einer Petroleumlampe verglichen, einmal wenn das verdünnte Gas durch starke Inductionsströme, sodann, wenn es durch schwache elektrische Wellen erregt wurde; es zeigten sich hierbei keine wesentlichen Verschiedenheiten, trotzdem die objectiven Abschwächungen bis zu etwa einem Fünfzigstel der ursprünglichen Intensität gingen.

Nun wurden die physiologischen Wirkungen der Intensitätsschwächung näher untersucht. Eine Geisslersche Wasserstoffröhre wurde mit einem geradsichtigen Prismensystem beobachtet und zwischen Röhre und Spectroskop waren zwei Nicolsche Prismen gestellt, durch deren Drehung mefsbare Schwächungen des Lichtes ausgeführt werden konnten. In allen Fällen, auch bei schwachen Erregungen in weiten Capillaren, erschien die $H\alpha$-Linie

stets heller als die $H\beta$-Linie; durch Abschwächen des Lichtes trat dann bei einer gewissen Intensität scheinbar Gleichheit der beiden Linien ein, darauf verschwand $H\alpha$ und später $H\beta$, entsprechend dem bekannten Purkinjeschen Versuche, dafs bei Abnahme der Lichtintensität die kürzeren Wellenlängen länger die Netzhaut erregen, als die langen. Die Momente des Verschwindens der einzelnen Linien lassen sich schwer genau feststellen; es spielen hier manche Momente (die Empfindlichkeit des Auges, Verschiedenheiten in der Breite der Linien u. a.) eine wesentliche Rolle, gleichwohl stimmten die erhaltenen Zahlen bei jeder einzelnen Beobachtungsreihe ziemlich gut überein. Die Versuche ergaben, dafs bei zwei verschiedenen Beobachtern nach dem Verschwinden von $H\alpha$ mindestens noch eine 8fache Abschwächung des Lichtes erforderlich war, um auch $H\beta$ auszulöschen; in einzelnen Versuchsreihen war aber dieser Betrag bis auf das 30fache gestiegen. Eine Beobachtung des Herrn H. C. Vogel, dessen Auge für Roth wenig empfindlich ist, aber auffallend weit ins Ultraviolet hinein empfinden kann, ergab sogar eine 150fache Schwächung, damit nach dem Verschwinden von $H\alpha$ auch $H\beta$ verschwinde.

Herr Scheiner schliefst aus seinen Versuchen, dafs das Fehlen der $H\alpha$-Linie im Wasserstoffspectrum der Nebelflecken auf rein physiologischen Gründen ruht, und dafs aus demselben keine Schlüsse auf die physikalischen Bedingungen ihres Leuchtens zu ziehen sind. Umgekehrt werden derartige physiologische Besonderheiten unseres Auges, wie sie sich hier geltend machen, auch für viele andere astronomische Beobachtungen von Bedeutung sein und beachtet werden müssen.

John Trowbridge und **John E. Burbank**: Der Ursprung der X-Strahlen. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 185.)

Wird durch eine evacuirte Röhre ein continuirlicher, die beiden Elektroden verbindender Leiter gelegt und zu einem elektrischen Kreise geschaltet, so beobachtet man, wenn man eine sehr hohe elektromotorische Kraft verwendet, wie sie eine Plantésche Kette aus 10000 Zellen liefert, dafs bei jeder disruptiven Entladung von jedem Element des Leiters unter rechtem Winkel X-Strahlen ausgehen. Die zu den Versuchen verwendeten Röhren hatten verschiedene Gestalt; die einfachste war eine Glasröhre, die in der Mitte eine halbkugelige Erweiterung besafs und durch welche ein einfacher Leitungsdraht hindurchführte. Wurden die Enden des Drahtes mit der Plantéschen Maschine verbunden und letztere erregt, so fluorescirte die ganze Röhre prächtig. Photographische Wirkungen und Hautverbrennungen wurden von den Strahlungen dieser Röhre wie von den gewöhnlichen X-Strahlen erhalten.

Die verschiedenen Formen der Röhren, auf deren Beschreibung hier nicht eingegangen werden soll, zeigten, dafs die X-Strahlen senkrecht von der Oberfläche des Leitungsdrahtes ausgehen. Bestand die Mitte des Leiters aus einem Aluminiumspiegel und verdünnte man das Gas der Röhre sehr stark, so erzeugte der Spiegel auf der Kugel einen hell fluorescirenden Fleck, dessen Lage durch den Magneten leicht verändert werden konnte. War die Verdünnung sehr weit getrieben, so veranlafste die Umkehr des von einer Ruhmkorffschen Spirale durch die Röhre gehenden Stromes keine merkliche Aenderung im Aussehen, während bei geringeren Graden der Verdünnung sich Unterschiede zeigten. Diese Röhre gab schon mit einem kräftigen Ruhmkorff, welcher Funken von 8 Zoll erzeugen konnte, X-Strahlen, stärker wirkende bei Verbindung mit der Planté-Maschine.

Um zu prüfen, ob die sogenannten Kathodenstrahlen und die X-Strahlen primär nur an der Kathode gebildet werden, wurde in den Kreis, der aus der letzt erwähnten Röhre, einer Funkenstrecke, und der secundären Rolle eines grofsen Ruhmkorff bestand, ein Wasserwiderstand geschaltet, der etwaige Oscillationen dämpfen sollte. War die Verdünnung der Röhre weit genug vorgeschritten, so ging vom Spiegel des continuirlichen Leiters nach der Röhrenwand ein Strahlenbündel, das heller war und eine stärkere Fluorescenz des Glases veranlafste, wenn der Draht negativ, als wenn er positiv war. Bei höheren Verdünnungsgraden jedoch war kaum ein Unterschied zu merken; aufserhalb der Röhre konnten X-Strahlen vor dem durch den Spiegel veranlafsten Fluorescenzfleck nachgewiesen werden. Die X-Strahlen entstanden also sowohl, wenn der Draht eine Kathode, wie wenn er eine Anode war. Die Bezeichnung Kathodenstrahlen ist danach nicht allgemein anwendbar, und die Verff. schlagen vor, man solle die Kathoden- und X-Strahlen besser elektrische Strahlen nennen.

Wurde ein Stückchen Zinnfolie, das mit einer isolirten Zinkplatte verbunden war, auf die Röhre geklebt, so sah man, dafs ein Strahlenbündel von der Zinnfolie nach der entgegengesetzten Röhrenwand reflectirt wurde und auf dieser Wand den Schatten des Spiegels und des continuirlichen Leiters entwarf; die Richtung des Schattens konnte mit dem Orte der Zinnfolie verändert werden. Hierbei war es gleichgültig, ob der Draht Kathode oder Anode war. Schliefslich haben die Verff. wegen des besonderen Verhaltens des Aluminiums zu den X-Strahlen vergleichende Versuche zwischen Aluminium und Platinspitzen gemacht und fanden bei einem bestimmten Grade der Verdünnung, dafs die Entladung leichter durchging, wenn der Aluminiumdraht die Kathode, als wenn er die Anode bildete.

Daniel Berthelot: Ueber die Messung hoher Temperaturen nach der Interferenz-Methode. — Ueber die Schmelzpunkte des Silbers und des Goldes. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 410 und 473.)

Zur Messung von Temperaturen hatte Herr D. Berthelot vor einiger Zeit eine neue Methode vorgeschlagen, die ausschliefslich auf die Eigenschaften der Gase basirt und vor den Gasthermometern den Vorzug besitzt, von der Substanz und der Form des Gefäfses, in welchem das Gas sich befindet, unabhängig zu sein. Sie beruht auf der Thatsache, dafs der Brechungsindex eines Gases nur von seiner Dichte abhängt, gleichgültig, ob eine Aenderung der Dichte durch Aenderung der Temperatur oder durch Druckveränderung herbeigeführt wird, die Aenderung der Brechung ist in beiden Fällen die gleiche. Zwischen den Temperaturgrenzen 0^0 und 200^0 hatte Verf. die Gültigkeit dieser Methode bereits nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1895, X, 319, wo auch der Apparat beschrieben ist). Die weiteren Versuche, über welche Verf. nun berichtet, bezweckten, diese directe Methode der Temperaturmessung auf höhere Temperaturen anzuwenden bis zur Schmelztemperatur des Goldes, der höchsten, bisher mit Luftthermometern gemessenen Constanten.

Es sei daran erinnert, dafs die Ausführung der Methode in der Weise erfolgt, dafs ein Lichtstrahl durch ein Refractometer in zwei Bündel zerlegt wird, von denen das eine durch die erwärmte Gassäule, das andere durch nicht erwärmtes Gas geht; werden die Bündel wieder vereinigt, so geben sie Interferenzstreifen. Verdünnt man dann das kalte Gas bis zu dem Grade, dafs die Interferenz gleich Null wird, so kennt man den durch die Erwärmung veranlafsten Grad der Verdünnung und kann daraus die Temperatur bestimmen. Wesentlich ist bei diesen Messungen, dafs die Temperatur der erhitzten Gassäule während der Messungen constant bleibt und dafs man die Länge der erhitzten Gassäule genau kennt. Die erste Bedingung wurde für die höheren Temperaturen dadurch erfüllt, dafs man eine Porzellanröhre oder ein Rohr aus feuerbeständiger Erde durch eine von einem constanten Strome durchflossene Spirale bis auf die gewünschte Temperatur erwärmen und mittels eines Rheostaten lange constant erhalten kann (mit

einer Platinspirale kann man die Temperatur bis auf 1500°, durch eine Nickelspirale bis auf 1200° steigern). Die Länge der erhitzten Gassäule wurde in der Weise bestimmt, dafs an dem einen Ende der feuerbeständigen Röhre eine feste, am anderen eine verschiebbare, metallische Doppelröhre angebracht war, durch welche ein schneller Wasserstrom unterhalten und eine dauernde Abkühlung erzielt wurde; erhitzt wurde der genau mefsbare Theil zwischen diesen beiden Ansätzen. Die nähere Beschreibung dieser Vorrichtung mufs im Original nachgelesen werden.

Um nun den Schmelzpunkt des Silbers und des Goldes zu bestimmen, brachte Herr D. Berthelot in den mittleren Theil des Apparates von constanter Temperatur neben einander die Löthstelle eines Platin-Platiniridium-Thermoelements und einen Silberdraht von einigen Millimetern Länge, welcher durch zwei Platindrähte den Kreis schlofs und durch sein Schmelzen unterbrach. In der Nähe des Schmelzpunktes des Silbers wurde die Temperatur nur langsam gesteigert. Im Moment des Schmelzens notirte man die elektromotorische Kraft des Thermoelements und regulirte den die Röhre erwärmenden Strom so, dafs seine elektromotorische Kraft sich während der nun folgenden Messungen nicht änderte. Sechs Versuchsreihen gaben für den Schmelzpunkt des Silbers die Werthe: 959,4°, 961,8°, 966,2°, 965,0°, 959,2° und 961,0°. Für das Gold erhielt Verf. in fünf Messungsreihen: 1064,6°, 1064,0°, 1062,1°, 1063,6° und 1066,7°. Die Mittelwerthe waren danach 962° für den Schmelzpunkt des Silbers und 1064° für den Schmelzpunkt des Goldes. [Diese Werthe sind etwas kleiner, als die letzten Messungen nach anderen Methoden ergeben hatten, nämlich bez. 970° und 1072°, s. Rdsch. 1896, XI, 543.]

C. W. v. Gümbel: Ueber die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften 1898, S. 3.)

Bereits im Jahre 1889 hat der Verf. in den Sitzungsberichten (Bd. 13, Heft 1) der Münchener Akademie ein Verzeichnifs aller in Bayern verspürten Erdbeben gegeben. Es folgt nun hier zunächst eine Reihe von Nachträgen und Berichtigungen dieses Verzeichnisses und dann die Berichterstattung über die im Jahre 1897 in diesem Lande wahrgenommenen Erderschütterungen: Am 5. Januar erfolgte eine solche im Bayerischen Walde von nicht grofser Ausdehnung, anscheinend tektonischer Art, also verursacht durch Auslösung von Spannungen, welche in der Tiefe zwischen verschiedenen Gesteinen oder Schollen der Erdrinde bestanden. Am 24. October vollzogen sich dann die zumtheil sehr starken Erschütterungen am Südrande des Erzgebirges, von welchen das Vogtland und auch das Fichtelgebirge heimgesucht wurden. Dieselben dauerten, wenn auch mit Pausen, über einen Monat, nämlich bis zum 29. November, und sind offenbar ebenfalls tektonischer Art, wie für Sachsen schon durch H. Credner festgestellt wurde. Bemerkenswerth ist der Umstand, dafs sie sich in diesem Gebiete, allerdings in meist geringerer Stärke, jedes Jahr einzustellen pflegen.

Credner hob seiner Zeit hervor, dafs das Vogtland, das Faltengebirge des Thüringer Waldes zwischen Fichtel- und Erzgebirge, von einem so dichten Netze von Spalten und Verwerfungen durchzogen sei, wie keine andere Gegend Deutschlands. Der Verf. stimmt daher mit Credner überein in der Auffassung, dafs hier eine tektonische Ursache der Beben vorliege; aber er ist nicht der Meinung, dafs diese Ursache ihren Grund habe in der Abkühlung und Schrumpfung der Erde, wie Credner meint; und zwar deshalb nicht, weil die Beben auf einen so kleinen Raum beschränkt seien. Der Verf. sucht vielmehr die Ursache in den Basaltausbrüchen des nördlichen Böhmens, besonders des Böhmischen Mittelgebirges, durch welche in beträchtlicher Tiefe Zerbröckelungen des Gesteines erfolgt seien. Dadurch seien schwach unterstützte Schollen entstanden von solcher Gleichgewichtslage, dafs bereits meteorische Schwankungen (Luftdruck) eine Veränderung der Lage dieser Schollen und damit Erderschütterungen hervorzurufen vermöchten.

Die Länge des Erschütterungsfeldes beträgt, von Karlsbad bis Wunsiedel im Fichtelgebirge, 60 km; die Breite von Eger bis Oelsnitz 45 km. Sehr beachtenswerth sind zwei Umstände: Das Vorhandensein immuner Stellen, welche von Erschütterungen bewahrt blieben, wie z. B. Bad Elster. Sodann der Umstand, dafs die in diesem Gebiete liegenden Mineralquellen von Karlsbad, Marienbad, Franzensbad während dieser langen Periode weder quantitativ noch qualitativ schwankten. Ueber die Geschwindigkeit wie über die anderen Elemente des Bebens liefsen sich sichere Anhaltspunkte leider nicht gewinnen. Branco.

A. Bott: Ueber einen durch Knospung sich vermehrenden Cysticercus aus dem Maulwurf. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1897, Bd. LXIII, S. 115.)

Die interessante und für die Auffassung der Fortpflanzung bei den Bandwürmern wichtige Finne, welche der Verf. genau untersuchte, fand sich in einem aufsergewöhnlich grofsen und wassersüchtig angeschwollenen Maulwurf. Beim Einschneiden in die Haut dieses Thieres quoll eine schleimig körnige Masse vom Ansehen „einer dicken Sagosuppe“ hervor; es war eine seröse Flüssigkeit mit darin vertheilten, weifsen Blasen. Letztere erwiesen sich als Finnen, die auffallenderweise nicht in bindegewebigen Cysten des Wirthskörpers eingeschlossen waren, sondern frei im Unterhautzellgewebe lagen. Uebrigens fanden sich die Cysticercen nicht nur unter der Haut, sondern auch in der Bauch- und Brusthöhle, sowie in den verschiedensten Organen, so dafs der ganze Maulwurf von ihnen durchsetzt war. Die Zahl der in ihm enthaltenen Finnen wird vom Verf. auf mindestens 30000 geschätzt.

Die Cysticercen sind von kugeliger oder ovaler Gestalt und die kleinsten von ihnen, welche noch keine Spur einer Anlage des Kopfzapfens erkennen lassen, haben einen Durchmesser von 0,25 bis 0,45 mm. Die Bildung des Scolex beginnt, wenn die Blasen einen Durchmesser von 0,77 mm erreicht haben. Unter fortwährender Vergröfserung der Blase bildet sich der Kopfzapfen allmälig aus und, wenn Saugnäpfe und Haken vorhanden sind, hat der jetzt ovale Blasenwurm eine Länge von 2,35 mm und einen Querdurchmesser von 1,28 mm. Die vom Verf. näher beschriebene, allmälige Ausbildung des Kopfzapfens, sowie die histologischen Verhältnisse des Cysticercus dürften hier kaum interessiren, dagegen mufs erwähnt werden, dafs Herr Bott bei etwa 2 Proc. der Cysticercen den Scolex ausgestülpt fand (Fig. 1). Dieses für die noch im Zwischenwirth befindlichen Finnen ungewöhnliche Verhalten läfst sich nicht ausschliefslich dadurch erklären, dafs die Umstülpung etwa nach dem Tode des Maulwurfs abnormerweise erfolgt sei, sondern die Beschaffenheit der Blase (*bl*) bei den ausgestülpten Exemplaren weist darauf hin, dafs bei vielen von ihnen bereits eine Weiterentwickelung stattgefunden hat. Der Hohlraum der Blase tritt nämlich stark zurück oder schwindet auch gänzlich, so dafs der Scolex nicht mehr als Anhang einer Blase erscheint, sondern in ein ziemlich solides Endstück übergeht (Fig. 2). Der Hohlraum ist von einem parenchymatösen Gewebe durchsetzt worden und bietet daher auf Schnitten ein ganz compactes Aussehen dar (Fig. 2). Man mufs also wohl annehmen, dafs der Ausstülpungsprocefs normalerweise im Zwischenwirth erfolgen kann.

Die auffallend grofse Zahl der im Maulwurf vorhandenen Finnen liefse sich vielleicht durch eine ungemein reichliche Infection erklären, die freilich auch

durch längere Zeit fortgedauert haben müfste, wie aus den verschiedenen Entwickelungsstadien zu entnehmen ist. Wenn dies auch nicht unmöglich wäre, so ist es doch jedenfalls wenig wahrscheinlich, doch wird übrigens

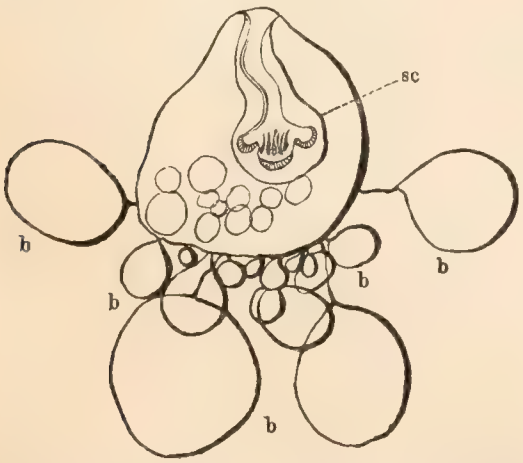
Fig. 1.

Fig. 2.

eine bessere Erklärung durch die Beschaffenheit der Finnen selbst gegeben, indem diese in reichem Mafse die Fähigkeit der Knospung besitzen. Sie lassen „durch reichliche Knospung neue Finnen aus sich hervorsprossen, die heranwachsend offenbar wieder durch Knospung sich vermehren können. Und so wäre es sehr wohl denkbar," meint der Verf., „dafs die ganze ungeheure Zahl von Finnen auf eine einmalige, nicht sehr reichliche Infection zurückzuführen wäre und alle die verschiedenen Stadien durch Knospung aus jener entstanden wären."

Die Fähigkeit, Knospen zu erzeugen, ist bei diesem merkwürdigen Cysticercus fast auf allen Entwickelungsstufen vorhanden. Bereits bei kleineren Bläschen von 0,5 mm Durchmesser ohne jede Spur der Scolexanlage sind die Knospen zu beobachten. Dieselben treten am hinteren Ende der Blase, gegenüber der Bildungsstätte des Scolex (Fig. 3, *sc*), auf. Gewöhnlich sind nur wenige

Fig. 3.



(3 bis 8) Knospen vorhanden, häufig ist jedoch auch der ganze hintere Abschnitt der Blasenwand von zahlreichen Knopsen besetzt (Fig. 3, *b*); so können dann bis zu 80 Knospen gebildet werden. Allmälig scheiden sich die Knospen von der Mutterblase ab und man findet solche, die nur durch einen dünnen Stiel mit ihr verbunden sind (Fig. 3). Die Zeit der Abtrennung ist sehr verschieden, indem sich einzelne schon sehr bald, andere erst später ablösen, wenn der Kopfzapfen der Tochterblase an dem der Ansatzstelle gegenüberliegenden Ende bereits angelegt ist oder sogar eine höhere Stufe der Ausbildung erreicht hat. Abweichungen von den genannten Regeln und Monstrositäten kommen vielfach vor und werden vom Verf. durch Wort und Bild erläutert. Ebenso die feineren Vorgänge des Knospungsprocesses, auf welche hier nicht eingegangen werden soll.

Die Fragen, ob die aufgefundenen Finnen einer oder verschiedenen Species angehören und ob der Cysticercus einer bereits bekannten oder einer neuen Art zuzurechnen ist, beantwortet der Verf. dahin, dafs man es zweifellos nur mit einer Species zu thun habe und dafs der Cysticercus identisch mit Cysticercus longicollis sei, obwohl gewisse Differenzen in der Zahl, Gröfse und Form der Haken vorhanden sind, denen jedoch der Verf. eine so grofse Bedeutung nicht zuschreiben möchte. Er hält somit die von ihm beschriebenen, eigenthümlichen Finnen für eine Varietät des C. longicollis, der Finne von Taenia crassiceps. In dieser Auffassung stimmt er völlig überein mit den Ergebnissen, zu welchen kurz vorher M. Braun unabhängig von ihm gelangt war. Herr Braun hatte, wie bereits in diesen Blättern berichtet wurde (Rundschau 1897, XII, 49), im Ziesel eine grofse Anzahl von Finnen verschiedener Gröfse neben einander gefunden, welche höchst wahrscheinlich ebenfalls durch Knospung aus einander bezw. von einem einzigen Cysticercus her entstanden waren. Die Uebereinstimmung dieses Fundes mit den vom Verf. beschriebenen Verhältnissen ist eine sehr grofse. Herr Braun hatte die Finnen lebend vor sich und konnte deshalb durch Fütterungsversuche mit ziemlicher Sicherheit feststellen, dafs dieselben im Fuchs sich zu Taenia crassiceps umwandeln. Im einem wie im anderen Falle dürfte man somit die Entwickelungsstadien dieses Bandwurms vor sich haben.

Knospende Finnen bilden bekanntlich die Ausnahme; die Regel ist vielmehr, dafs am Cysticercus nur ein Kopfzapfen zur Ausbildung gelangt; eine gröfsere Zahl von Scolices entsteht in den Cysticercen von T. coenurus und echinococcus. Wenn sich wie bei diesem letzteren Bandwurm Tochter- und Enkelblasen bilden, so wachsen sie ins Innere der Blase hinein und nicht, wie im vorliegenden Falle, nach aufsen. Es ist somit die genaue Beschreibung dieser so stark sich vermehrenden Finne recht werthvoll, da derartige Fälle proliferirender Cysticercen zwar schon mehrfach beobachtet, aber nicht eingehender bekannt gegeben wurden. K.

S. H. Vines: Das proteolytische Enzym von Nepenthes. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 563.)

In den kannenartigen Blattanhängen der zu den „insectenfressenden Pflanzen" gehörigen Nepenthes wird eine Flüssigkeit ausgeschieden, die nach der Angabe der ersten Beobachter Sir Joseph Hooker, Lawson Tait und Gorup-Besanez ein verdauendes Enzym enthält. In neuerer Zeit ist diese Ansicht von Raphael Dubois und Tischutkin angefochten worden, die das Vorhandensein eines solchen Enzyms bestreiten und die verdauenden Eigenschaften des Kannensaftes auf den Einflufs von Bacterien zurückführen (vgl. Rdsch. 1890, V, 103). Dem gegenüber ist Goebel aufgrund neuer Versuche wiederum für die ältere Anschauung eingetreten (s. Rdsch. 1893, VIII, 567). Diese Verschiedenheit der Meinungen hat Herrn Vines veranlafst, die Frage noch einmal gründlich zu prüfen, wobei Nepenthes Mastersiana als Versuchspflanze benutzt wurde. Die von ihm erhaltenen Ergebnisse sprechen zu Ungunsten der Bacterientheorie. Die Thatsache, dafs die Kannenflüssigkeit Fibrin in Gegenwart von 1 proc. Cyanwasserstoff

verdaut, im Verein mit dem Umstande, dafs es möglich ist, active Glycerinauszüge aus dem Kannengewebe herzustellen, scheint ausreichend, um zu beweisen, dafs die proteolytische Verdauung durch ein Enzym und nicht durch ein Bacterium verursacht wird. Es wäre, meint Verf., Aufgabe der Vertreter der Bacterientheorie, einen Organismus vorzuweisen, der bei Gegenwart von 1 proc. Cyanwasserstoffsäure Fibrin verdaut und seine Verdauungskraft nach mehrwöchigem Aufenthalt in reinem Glycerin bewahrt.

Das Enzym, obwohl mit dem peptischen Enzym dadurch verwandt, dafs es nur im sauren Medium activ ist, erweist sich in seiner Wirkung als tryptisch, wie alle anderen besser bekannten, proteolytischen Enzyme der Pflanzen, mit deren keinem es indessen identificirt werden kann. Dafs eigentliche Peptone nicht gebildet werden, schliefst Verf. daraus, dafs Lösungen der Verdauungsproducte der Kannenflüssigkeit nach Sättigung mit Ammoniumsulfat niemals Eiweifsreactionen mehr gaben, alle anwesenden Proteïde vielmehr durch das Salz niedergeschlagen worden waren. Das Eiweifsproduct der Verdauung scheint nach Verf. Deutero-Albumose zu sein.

Das Nepenthes-Enzym widersteht der Zersetzung und ist thatsächlich antiseptisch, wodurch es sich vom Papain (und Trypsin) unterscheidet, das sich, wie Martin gezeigt hat, leicht zersetzt; auch wird seine Wirksamkeit nicht zerstört, wenn man es mit einer solchen Menge Alkali behandelt, die nach Green das Enzym des Lupinensamens zerstört. Die gröfsere Beständigkeit hängt ohne Zweifel mit der Thatsache zusammen, dafs das Nepenthes-Enzym aufserhalb der Pflanze zu wirken hat, wo es Bedingungen ausgesetzt sein kann, die es bei geringerer Beständigkeit unwirksam machen würden.

Die Ausscheidung der Säure durch die Kannen ist von Herrn Vines noch nicht näher studirt worden. Doch giebt er an, dafs die Flüssigkeit schon in den noch geschlossenen Kannen deutlich sauer ist, was der Ansicht widerspricht, dafs die Säureausscheidung das Ergebnifs einer Reizung durch die Gegenwart fremder Körper in den Kannen sei. F. M.

Richard Meissner: Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln. Theil II. (Botanische Zeitung. 1897, Jahrg. 55, Abth. I, S. 203.)

In einer früheren Abhandlung (vergl. Rdsch. 1894, IX, 298) hatte Verf. Untersuchungen veröffentlicht, aus denen hervorging, dafs die von G. Kraus ausgesprochenen Ansichten über ein mehrjähriges Längenwachsthum der Kiefernadeln unhaltbar sind. Aber nur diejenigen Nadeln waren dort eingehend behandelt, die mit Doppel- oder mit mehrzähligen Nadeln versehen sind. Von diesen Nadeln wurde nachgewiesen, dafs sie zwar ein jährliches Dickenwachsthum, nicht aber ein mehrjähriges Längenwachsthum zeigen. Diese Thatsache ist, wie Herr Meissner mittheilt, inzwischen auch durch eine Arbeit des japanischen Botanikers S. Honda bestätigt worden, der an Pinus longifolia, deren Nadeln in Japan die Länge von 50 cm erreichen können, und anderen Pinusarten die Untersuchungen des Verf. wiederholt hat.

Neue, an einzähligen Coniferennadeln (Abies-, Picea-, Tsuga-Arten) vom Verf. vorgenommene Messungen ergaben, dafs bei den einzähligen Nadeln dasselbe Verhältnifs herrscht wie bei den Nadeln der Coniferen, die zur engeren Gattung Pinus gehören: Die Nadeln nehmen von Jahr zu Jahr an Länge zu, dann ab, dann wieder zu u. s. w. Dieses Zu- und Abnehmen gilt für Nadeln junger und alter Coniferen, und zwar für Nadeln an Haupt- und primären, secundären, tertiären etc. Seitentrieben. Auch herrscht darin Uebereinstimmung, dafs, wenn die Nadeln des Haupttriebes an Länge zu- und abnehmen, das gleiche die gleichaltrigen Nadeln der Seitentriebe thun. Eine weitere Gleichheit im Verhalten beider liegt darin, dafs an den Nadeln zwar ein mehrjähriges Dickenwachsthum (vornehmlich im Siebtheil, wenig im Gefäfstheil) festgestellt werden kann, nicht aber ein mehrjähriges Längenwachsthum.

Richtet sich ein Seitentrieb vertical auf, sei es, weil der Gipfeltrieb zerstört worden ist, sei es aus anderen Ursachen, so erhält dieser inbezug auf die an ihm sitzenden Nadeln Mitteltriebnatur: einzählige Nadeln sind an einem solchen Triebe kleiner als die Nadeln seiner Verzweigungen, mehrzählige dagegen gröfser; alle übrigen oben geschilderten Verhältnisse sind jedoch auch in diesem besonderen Falle bei beiden Coniferengattungen gleich.

Zwischen Abies-, Tsuga-, Picea- und andererseits Pinusnadeln giebt es inbezug auf Längenverhältnisse zwei Unterschiede: 1. Der Regel nach sind die einzähligen Coniferennadeln am Mitteltriebe kleiner als die gleichaltrigen Nadeln der primären Seitentriebe (bei Pinus-Nadeln und denen von Pseudo-Tsuga Douglasii ist es umgekehrt), und 2. die einzähligen Nadeln auf der dem Erdboden abgewendeten Internodiumseite von Seitentrieben sind kleiner als die seitlich und unten stehenden. F. M.

Literarisches.

J. Violle: Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe von E. Gumlich, W. Jaeger, St. Lindeck. Zweiter Theil: Akustik und Optik. Zweiter Band. Geometrische Optik. VII und 338 S. (Berlin 1897, Julius Springer.)

Von der Uebersetzung des allgemein als vortrefflich bekannten Lehrbuches ist eine weitere Fortsetzung erschienen, welche die folgenden Abschnitte: geradlinige Fortpflanzung, Reflexion, Brechung, Dispersion, optische Instrumente, enthält. Dieselben werden hier ausschliefslich aufgrund von Beobachtungen — also mit Ausschlufs der Undulationstheorie — behandelt.

Dem Text sind eine Reihe werthvoller Noten und Hinweisungen auf weitere Literatur von den deutschen Uebersetzern beigegeben. A. Oberbeck.

A. Fleischmann: Lehrbuch der Zoologie, nach morphogenetischen Grundsätzen bearbeitet. 191 u. 408 S. mit 400 Abb. u. 3 Tfln. 8. (Wiesbaden 1898, Kreidel.)

Die neueren, zoologischen Lehrbücher sind durchweg im Sinne der Descendenzlehre abgefafst. In den einleitenden Abschnitten pflegt der Discussion derselben und ihren hauptsächlichen, neueren Richtungen ein mehr oder weniger breiter Raum zugewiesen zu werden, in den die Organisation der einzelnen Thiergruppen behandelnden Abschnitten begegnet man eingehenden Erörterungen über die Homologien der wichtigen Organsysteme, die systematische Anordnung basirt auf den Anschauungen der Verf. über den muthmafslichen verwandtschaftlichen Zusammenhang der einzelnen Gruppen. Ein Lehrbuch der Zoologie, das die Entwickelungslehre erst in seinem Schlufskapitel erwähnt, dieselbe als eine phantastische Anschauungsweise kritisirt, die nicht einmal als wissenschaftliche Hypothese betrachtet werden könne und welche als das Gebiet exacter Forschung verlassend a limine abzulehnen sei, ist daher heutzutage eine ungewöhnliche Erscheinung. Verf. steht inbezug auf seine Auffassung der Descendenzlehre etwa auf dem Standpunkte, den auch Haacke in seinen neueren Schriften einnimmt.

Das Buch gliedert sich herkömmlicherweise in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Die allgemeine Uebersicht über die verschiedenen Richtungen zoologischer Forschung und die durch dieselben gewonnenen allgemeinen Ergebnisse giebt Verf. in historisch entwickelnder Form. Vielfach durch wörtliche Citate aus älteren Autoren, hier und da auch durch Reproduction einzelner Abbildungen aus bedeutenden, älteren Werken

führt Verf. den Leser in den Entwickelungsgang der zoologischen Forschungs- und Arbeitsweise ein.

Der specielle Theil beginnt mit der Darstellung der Wirbelthiere, denen dann in absteigender Reihe die übrigen Thiere folgen. In dem die Wirbelthiere behandelnden Abschnitte, der am ausführlichsten und sorgfältigsten durchgearbeitet ist, treten morphogenetische Gesichtspunkte insofern in den Vordergrund, als Verf. bei der Darstellung der einzelnen Organsysteme meist von der indifferenten, embryonalen Anlage ausgeht und dann die verschiedenen Modificationen kurz charakterisirt, welche sich bei den ausgebildeten Thieren der verschiedenen Klassen finden. Dagegen treten dieselben bei der Besprechung der übrigen Thierstämme mehr in den Hintergrund, die Entwickelungsgeschichte ist hier zumtheil kürzer behandelt, als in manchen anderen Lehrbüchern. So sind z. B. die Angaben über die Entwickelung der Tunicaten, der Echinodermen sehr knapp. Man gewinnt den Eindruck, als ob der Verf. den allgemein historischen, sowie den die Wirbelthiere behandelnden Abschnitt mit besonderer Vorliebe ausgearbeitet habe.

In der systematischen Anordnung vermissen wir ein klares, leitendes Princip. Dafs Verf. auch so kleine Gruppen, wie die Bryozoen, Brachiopoden, Sipunculiden, Nemertinen, Rotatorien als selbständige Typen behandelt, erhöht zwar die Uebersichtlichkeit für den Anfänger nicht, aber in dieser Frage mufs jeder Autor seiner persönlichen Auffassung folgen. Dagegen ist es schwer verständlich, warum Verf., während er im ganzen die Typen in absteigender Folge behandelt, innerhalb der Wirbelthiere mit den am tiefsten stehenden Fischen beginnt, diese aber wieder in absteigender Reihe bespricht; wenn dann von den Arthropoden die hoch entwickelten Insecten und Arachnoiden vor den Crustaceen, die einzelnen Ordnungen der Insecten und Crustaceen in aufsteigender, die der Arachnoiden in absteigender Folge behandelt werden u. s. f. Aufser zahlreichen Textabbildungen sind dem Werke drei zumtheil farbige, den Bau des Wirbelthierschädels erläuternde Tafeln beigegeben. R. v. Hanstein.

Franz Bley: Botanisches Bilderbuch für Jung und Alt. Theil I. Mit erläuterndem Text von H. Berdrow. (Berlin 1897, Gustav Schmidt.)

Auf jeder der 24 etwa 24 × 17 cm grofsen Tafeln sind in vorzüglichem Aquarelldruck nicht weniger als 9 Pflanzenarten abgebildet. Diese Bilderchen sind allerliebst; der Habitus der Pflanzen ist sehr naturgetreu wiedergegeben und die Farbe zumeist richtig getroffen. Aber mehr als einen Totaleindruck der Pflanzen können diese minutiös ausgeführten Abbildungen nicht liefern; und selbst dieser ist nicht immer zu gewinnen, da manchmal blofse Schnipsel abgebildet sind, wie sie von gelegentlich am Wegrande botanisirenden Damen in das zur Lectüre im Freien mitgeführte Gedicht- oder Novellenbüchlein gelegt zu werden pflegen. Hier mufs dann der erläuternde Text aushelfen, und er erfüllt diese Aufgabe in einer Weise, die alles Lob verdient. Die Pflanzen werden nicht nur beschrieben, sondern es ist auch auf ihre physiologischen und biologischen Eigenthümlichkeiten, sowie auf ihre Benutzung und ihre folkloristische Bedeutung Rücksicht genommen. Der vorliegende, erste Theil des „Bilderbuches“ umfafst die Flora der ersten Jahreshälfte. Bezüglich der Auswahl der abgebildeten Arten sei noch erwähnt, dafs die praktisch wichtigen Pflanzen besonders berücksichtigt worden sind. F. M.

W. Weiler: Die Dynamomaschine. (Polytechnische Bibliothek, 1. Theil.) XIV und 199 S. Dritte Auflage. (Magdeburg 1897.)

Nach der schnellen Folge der Auflagen scheint das wenig umfangreiche Werk sich eines grofsen Leserkreises zu erfreuen. Es verdankt dies jedenfalls der leicht verständlichen, durch zahlreiche Figuren unterstützten Darstellung, sowie den zahlreichen Beispielen und Anweisungen zur Anfertigung solcher Maschinen auch in kleinerem Mafsstabe, die das Buch besonders für den Lehrer, sowie den Mechaniker recht brauchbar machen.
A. Oberbeck.

Vermischtes.

Das Polarlicht vom 15. März, welches wegen seines Zusammenfallens mit der jüngst hier beschriebenen erdmagnetischen Störung (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 207) ein besonderes Interesse besitzt, wird von Herrn A. Geo. Smith in Aberdeen, wie folgt, beschrieben: Die Erscheinung begann im Nordosten um 8 Uhr mit dem Auftreten eines glänzenden Lichtbandes, das hinter einer Wolke, 45° über dem Horizont, begann und sich 30° in südwestlicher Richtung erstreckte. Das Band hatte scharfe Ränder und die charakteristische, grüne Farbe der Polarlichter. Nachdem es fünf Minuten lang stetig angehalten, wurde es allmälig breiter und kürzer und ging in einen hellen Fleck über, der bis zu Ende bestehen blieb. Die Erscheinung verbreitete sich über den nördlichen Himmel nach Westen, wo ein anderer Fleck sich zeigte. Um 9 Uhr war das Schauspiel sehr schön entwickelt; es bestand aus zwei Flecken im Osten und Westen, und gerade über dem Beobachter erschien der Apex einer Parabel mit nordwärts strömenden Lichtstrahlen. Blickte man südwärts, so konnte man hin und wieder Lichtzuckungen von gelblich rother Farbe sehen. Um 10 Uhr schien die ganze Energie der Erscheinung auf den östlichen und westlichen Feck concentrirt zu sein, welche durch grofse Lichtstrahlungen verbunden wurden. Später schien die Helligkeit allmälig abzunehmen. Das Polarlicht war auf seiner Höhe so hell, dafs die grauen Granitwände der Häuser von den Strahlen erleuchtet wurden. (Nature. 1898, Vol. LVII, p. 511.)

Bei Messungen der elektromotorischen Kraft, die erforderlich ist, um einen Funken zu erzeugen, hatte Lord Kelvin (1860) gefunden, dafs die einem Funken vorausgehende elektrostatische Kraft weniger schnell sich mit dem Abstande verändert bei gröfserem als bei kleinerem Abstande, und daraus die Vermuthung abgeleitet, dafs bei noch gröfseren Schlagweiten die elektrostatische Kraft ziemlich constant werden und bei allen weiteren Abständen so bleiben werde. Im Besitze einer verbesserten Plantéschen rheostatischen Maschine mit 60 Condensatoren hat Herr John Trowbridge eine Untersuchung der hohen elektromotorischen Kräfte bedeutend weiter führen und die Bedingungen studiren können, die erforderlich sind, um Funken von 48 bis 50 Zoll (1224 bis 1270 mm) Länge zu erzeugen. Mit dieser Maschine, die 1200000 Volt zu liefern vermochte, konnte Herr Trowbridge zeigen, dafs die Vermuthung Lord Kelvins von der Constanz der elektrostatischen Kraft für einen Funken über eine Grenzlänge hinaus richtig ist. Die mit diesem Apparat erhaltenen Funken hatten grofse disruptive Wirkungen und knallten wie Pistolen; das elektrostatische Feld in der Nähe der Elektroden war sehr intensiv und die zur Funkenstrecke leitenden Drähte strahlten bis 12 Zoll lange Büschel aus. Durch eine Crookessche Entladungsröhre, die so evacuirt war, dafs 8 Zoll lange Funken von dem einen Ende der Röhre zum anderen durch die Luft und nicht durch das Vacuum gingen, wurden die disruptiven Entladungen der Maschine mit Leichtigkeit hindurchgelassen und zeigten sehr glänzende X-Strahlen; der Verdünnungsgrad wurde durch solche einzelne Entladungen von so hoher elektromotorischer Kraft nicht merklich verändert. Der Verf. schliefst aus den mit diesem Apparate angestellten Versuchen, dafs 1) die Länge der Funken der elektromotorischen Kraft proportional ist; 2) verdünnte Räume, die man bisher für Vacua gehalten, welche die Elektricität nicht mehr leiten, bei einer sehr hohen elektromotorischen Kraft nicht mehr als solche Vacua wirken. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 98.)

Die Zeitdifferenzen zwischen zwei sich folgenden Reizen der Haut, die noch als solche erkannt werden, ohne in eine continuirliche Empfindung zusammenzufliessen, lassen sich am zweckmäfsigsten mittels elektrischer Erregung ermitteln. Die Herren M. v. Vintschgan und A. Durig haben diese Werthe, für welche aus den bisherigen Untersuchungen keine einwandsfreien Angaben vorlagen, nach einer ausführlich mitgetheilten Methode durch Versuche an sich selbst und an zwei anderen jüngeren Personen R. Z. und K. D. in ausgedehnten Versuchsreihen zu ermitteln versucht. Gegen die bei diesen Versuchen leicht vorkommenden Fehlerquellen, zu denen unter anderen auch die gehört, dafs zuweilen ein einfacher Reiz doppelt empfunden wird, haben sie sich durch geeignete Vorsichtsmafsregeln und die grofse Zahl der Beobachtungen zu schützen gesucht. Als Reize dienten einfache Oeffnungsinductionsschläge, als Applicationsstellen die Stirn und die Rückenseite des Vorderarms; die Reize wurden entweder an derselben Stelle oder in kleineren oder gröfseren Entfernungen applicirt und das kleinste Zeitintervall aufgesucht, bei welchem die beiden Reize als entschieden getrennt wahrgenommen wurden. Aus den Ergebnissen der umfangreichen Abhandlung sollen hier die nachstehenden hervorgehoben werden: Für die Mitte der Stirn ergab sich der Zeitunterschied, der zwischen zwei hinter einander folgenden Reizen vorhanden sein mufs, damit dieselben als zeitlich getrennt erkannt werden, unabhängig von der Entfernung der zwei (0, 7,5, 15 oder 30 mm) getrennten Hautstellen; er zeigte individuelle Schwankungen und sein Grenzwerth betrug bei A. D. 0,022 bis 0,023 Sec, bei R. Z. 0,033 bis 0,034 Sec., bei K. D. 0,033 bis 0,034 Sec. und bei M. V. 0,055 bis 0,056 Sec. Für die Rückenfläche des Vorderarms erwies sich der Grenzwerth gleichfalls unabhängig vom Abstande der Elektroden (innerhalb der angeführten Versuchsgrenzen), ihr absoluter Werth war aber gröfser als bei den Stirnversuchen; er betrug nämlich bei A. D. 0,033 bis 0,034 Sec., bei R. Z. 0,044 bis 0,045, bei K. D. 0,055 bis 0,056 beim Elektrodenabstand 0 und 0,044 bis 0,045 für den Abstand 15 mm, bei M. V. 0,055 bis 0,056 Sec. wie früher. Die Versuche endlich, in denen eine Elektrode an der Stirn, die andere am Vorderarm angebracht war, ergaben bei den einzelnen Versuchspersonen dieselben Werthe, wie die Versuche an der Stirn. Bei den Stirn-Vorderarm-Versuchen mufs jedoch noch berücksichtigt werden, dafs die Reize verschiedene Zeiten brauchen, um von den Applicationsstellen bis zum Gehirn zu gelangen. (Pflügers Archiv für Physiologie 1898, Bd. LXIX, S. 307.)

Ueber das Reifen des Käses haben die Herren H. L. Russel und S. M. Balcock in dem „Report of Wisconsin Agricultural Experimental Station" eine Abhandlung veröffentlicht, in welcher sie zu ganz neuen Anschauungen über diesen Vorgang kommen. Während bisher die bei der Käsebildung vor sich gehenden Veränderungen als directe oder indirecte Wirkungen der in der Milch vorhandenen Bacterien aufgefafst wurden, zeigen die Verff., dafs sehr tiefe physikalische und chemische Veränderungen in einer Milch eintreten, in welcher bacterielle Fermentationen ausgeschlossen sind. Durch sorgfältig ausgeführte Versuche erhielten sie Resultate, nach denen sie die Annahme für gerechtfertigt halten, dafs diese Aenderungen einen nicht vitalen Charakter haben und von der Gegenwart von Enzymen in der von der Kuh gewonnenen Milch herrühren. Es gelang ihnen auch, Eiweifs umwandelnde (proteolytische) Enzyme zu isoliren, die in der Milch eine gerinnende und eine verdauende Function ausüben. Die Verff. sind der Meinung, dafs das Reifen des harten Käses, statt ausschliefslich von Bacterien herzurühren, durch die vereinte Wirkung von organisirten (Bacterien) und nicht organisirten Fermenten (Enzyme) herbeigeführt wird. Diese neue Anregung wird sicherlich auf vielen Seiten weitere Untersuchungen über die Käsereifung veranlassen. (Nature. 1898, Vol. LVII, p. 373.)

Die Accademia delle Scienze fisiche e matematiche in Neapel schreibt einen Preis von 500 Lire aus für die beste Abhandlung über einen Gegenstand der Stereochemie. — Die Abhandlungen müssen italienisch, lateinisch oder französisch geschrieben und dem Secretariat bis zum 30. Juni 1899 eingeschickt sein, mit Motto und versiegelter Namensangabe. Die Akademie behält sich das Recht vor, die gekrönte Schrift in ihren Atti zu publiciren und gewährt dem Autor 100 Abdrücke; alle eingesandten Abhandlungen verbleiben im Archiv, doch kann der Autor daselbst eine Abschrift nehmen.

Dr. Charles Chree, Director des Kew-Observatoriums, erhielt den Grad des Ehrendoctors der Rechte (L. L. D.) von der Universität Aberdeen.

Die Universität Glasgow hat den Grad des Ehrendoctors der Rechte (L. L. D.) verliehen: dem Ingenieur John Inglis (London); dem Dr. Elie van Rijckevorsel (Rotterdam) und dem Professor der Chemie am Kings College, Prof. J. M. Thomson (London).

Ernannt: Herr Harold Heath zum ausserordentlichen Professor der Zoologie an der Stanford University.

Gestorben: am 12. April der Professor der Chemie an der Industrieschule zu Nürnberg, Hermann Kämmerer, 58 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Circular Nr. 24 der Sternwarte des Harward-College theilt Prof. Dr. H. C. Pickering mit, dass bei der fortgesetzten Untersuchung der Sterngruppen ω Centauri, Messier Nr. 3 und 5 und N. General-Katalog Nr. 7078 durch Bailey noch weitere 62 bezw. 19, 22 und 24 Veränderliche gefunden worden sind. Die Anzahl der in diesen vier Gruppen nachgewiesenen variablen Sterne beträgt nun 390 (nämlich der Reihe nach 122, 132, 85 und 51). Dazu kommen noch 47 Veränderliche in anderen Sternhaufen. Die Gesammtzahl, 437, kommt ungefähr der Zahl der jetzt bekannten, isolirt stehenden veränderlichen Sterne gleich.

Ein Viertelhundert solcher Sterne, die in letzter Zeit auf den „Draper-Gedächtnifs"-Aufnahmen gefunden worden sind, wird im nämlichen Circular aufgeführt. Da bereits eine grofse Menge von Himmelsaufnahmen auf der Harwardsternwarte sich angesammelt hat, kann jeder neue Veränderliche auf mindestens 20 Platten aus den letzten zehn Jahren nachgesehen werden. Von einzelnen Gegenden sind Aufnahmen aus mehr als hundert verschiedenen Nächten vorhanden. Die neuen 25 Variablen gehören meistens zum III. Spectraltypus; 8 sind zum IV. Typus gerechnet (IIIb nach Vogel).

Prof. Deichmüller in Bonn hat die Originale der „Durchmusterung" nachgesehen behufs Verificirung der nördlichen dieser Veränderlichen. In einigen Fällen erscheint danach der Umfang der Helligkeitsschwankung beträchtlich erweitert; diese Sterne sind meist röthlich, erscheinen also auf der Platte selbst im Maximum noch um 1 bis 2 Gröfsenklassen schwächer als bei directer Beobachtung.

Das rasche Anwachsen der Zahl veränderlicher Sterne läfst auch eine Vermehrung der Zahl der Beobachter als wünschenswerth erscheinen. Die Theilnahme an der Erforschung der veränderlichen Sterne verlangt keine grofsen instrumentellen Hülfsmittel; die Leistungen von Argelander, Schönfeld, Plassmann und vieler anderer Beobachter beweisen, was mit freiem Auge oder mit Zuhülfenahme eines Opernglases erreicht werden kann, wenn die erforderliche Sorgfalt angewendet wird.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 7. Mai 1898. Nr. 19.

Hurmuzescu: Ueber die mechanischen, physikalischen und chemischen Veränderungen, welche verschiedene Körper durch die Magnetisirung erleiden. (Archives des sciences physiques et naturelles 1897, Ser. 4, T. IV, p. 431, 540; 1898, Ser. 4, T. V, p. 27.)

Da die Wirkung zweier kleiner, magnetisirter Massen auf einander derjenigen zweier elektrisirter Körper gleicht, sind viele Versuche gemacht worden, diese Erscheinungen auf eine gleiche Ursache zurückzuführen, besonders nachdem der Elektromagnetismus entdeckt worden war; aber die Verschiedenheiten zwischen einem Magneten mit seinen zwei Polen, seiner Unveränderlichkeit u. s. w. und einem elektrostatisch geladenen, isolirten Körper, der entweder positiv oder negativ geladen sein mufs und seine Ladung sehr bald durch Zerstreuung verliert, führten doch bald zu anderen Vorstellungen. Die Hypothese von den Molecularmagneten, nach welcher jede Molekel mit bestimmtem positiven und negativen Magnetismus beladen, oder von elektrischen Molecularströmen umflossen wird, hat sich bekanntlich die gröfste Anerkennung verschafft; nach ihr sind die Molecularmagnetchen gewöhnlich in beliebigen Richtungen orientirt und werden im Magnetfelde beim Magnetisiren gleichmäfsig gerichtet. Aus dieser bestimmten Orientirung kehren die Molecularmagnete wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurück, oder, wenn die Körper Coërcitivkraft besitzen, behalten sie einen Theil ihres Magnetismus, sie werden permanente Magnete.

Diese Vorstellung hatte weiter dazu geführt, die Aenderungen aufzusuchen, welche beim Magnetisiren an den Körpern nachgewiesen werden könnten. Zunächst handelte es sich um mechanische Veränderungen, die Joule zuerst aufgefunden, indem er zeigte, dafs ein Stab aus weichem Eisen sich in der Richtung der Magnetisirung verlängert und in der Querrichtung verkürzt, so dafs sein Volumen ungeändert bleibt. Die späteren Beobachter dieser mit dem Magnetfelde veränderlichen Erscheinung bemühten sich zu ermitteln, ob sie einem constanten Werthe zustrebt wie die Magnetisirungsintensität, oder durch ein Maximum hindurchgeht, wie die magnetische Permeabilität. Ob jedoch das Volumen wirklich unverändert bleibe, war bisher noch nicht mit Evidenz erwiesen. Herr Hurmuzescu versuchte dieser Frage dadurch näher zu treten, dafs er für seine Versuche Lösungen von Eisensalzen benutzte, die als solche eine grofse Garantie ihrer Gleichmäfsigkeit darboten, und zwar Ferrosulfat, Eisenchlorid und Ferricyankalium.

Die Lösungen befanden sich in einem offenen Thermometergefäfs mit grofser Kugel und dünnem Stiel, an dem man die Volumschwankungen bequem ablesen konnte; das Reservoir befand sich in einem Gefäfs von constanter Temperatur zwischen den Polen eines kräftigen Faradayschen Elektromagneten, ohne dieselben zu berühren. In allen Versuchen zeigte sich nun, dafs durch die Magnetisirung das Volumen der Eisensalzlösung kleiner wurde. Die Gestalt und die Dicke des Gefäfses, in dem die Lösung sich befand, war ohne Einfluss, ebenso war der Sinn des magnetischen Feldes gleichgültig. (Gegen die von Quincke 1885 beobachteten Volumschwankungen der Eisensalze führt Verf. das Bedenken an, dafs das Gefäfs, welches die Lösung enthielt, direct auf den Polstücken stand.) Das Ergebnifs kann durch verschiedene Modificationen der Versuchsanordnung bekräftigt werden und mittels eines Solenoids, in dessen Inneren sich ein grofser Behälter mit der Eisensalzlösung befindet, kann man die Volumänderungen leicht durch einen Hebel, der an einem kleinen, beweglichen Theile der Gefäfswand angebracht ist, vergröfsert zur Anschauung bringen.

Das Resultat, dafs mit zunehmender Magnetisirung das Volumen abnimmt, läfst sich nach dem Princip der Erhaltung der Energie durch eine Formel ausdrücken, welche zeigt, dafs die blofse Hypothese einer Orientirung der Molekeln beim Magnetisiren nicht genügt, dafs man vielmehr andere Hypothesen heranziehen müsse, indem man den Molekeln nicht nur eine Orientirung, sondern auch eine Deformation zuschreibt; vielleicht würde die Deformation allein ausreichen.

Unter den physikalischen Eigenschaften, welche beim Magnetisiren eine Veränderung erfahren, wurde der elektrische Widerstand untersucht; derselbe wurde in Eisendrähten, Nickeldrähten, in Lösungen von Ferrosalzen, Nickelchlorid und -sulfat geprüft. Die Drähte waren auf eine flache Rolle, durch Paraffin isolirt, aufgewickelt, dann zwischen die Pole eines sehr kräftigen Elektromagneten gestellt und hier nach der Brückenmethode ihre elektrische Leitfähigkeit gemessen. Zum Vergleich wurde das Verhalten anderer Widerstände bei Erregung und Unterbrechung

des Magnetfeldes bestimmt. Der Versuch zeigte für den Eisendraht eine geringe Steigerung des Widerstandes, die im stärkeren Felde etwas gröfser und von der Umkehrung des Magnetismus unabhängig war; hingegen liefs ein Kupferdraht unter gleichen Verhältnissen keinen Unterschied erkennen. Verschiedene Drähte gaben verschiedene Werthe der Widerstandsänderungen, die aber immer in verschieden intensiven Magnetfeldern ungefähr eine Curve ergaben, welche, einem Hyperbelzweig ähnlich, an die Magnetisirungscurve in der Nähe des Wendepunktes erinnerte.

Mit Lösungen von schwefelsaurem Eisenoxydul und der anderen Salze, die in mehrfach gewundenen Röhren ins Magnetfeld gebracht wurden, und deren Widerstand durch die Potentialdifferenz der Enden am Capillarelektrometer gemessen wurde, haben die Versuche auch für die stärksten Magnetfelder keine merkliche Schwankung ergeben.

Ob der Magnetismus auch die chemischen Eigenschaften der Körper verändere, haben viele Forscher, besonders nach Oersteds grofser Entdeckung, untersucht; aber die Versuche hatten stets ein negatives Resultat. Erst im Jahre 1881 entdeckte Ira Remsen, dafs in einem auf einem Magneten stehenden Gefäfse aus Eisenblech das Kupfer einer Kupfersulfatlösung nicht gleichmäfsig, sondern längs bestimmter magnetischer Linien sich niederschlägt, welche den gleichen Magnetisirungen entsprechen; das magnetisirte Eisen wurde weniger stark von der Lösung angegriffen, als das nicht magnetisirte. An diese Beobachtung schlossen sich eine Reihe anderer über das Verhalten magnetisirter und unmagnetisirter Substanzen in Säuren und über die elektromotorische Kraft, die sie in Ketten entwickeln; diese Versuche haben aber zu wenig sicheren und sich direct widersprechenden Resultaten geführt. Herr Hurmuzescu wollte nun wenigstens feststellen, ob überhaupt eine elektromotorische Kraft zwischen magnetisirtem und nicht magnetisirtem Körper in gleicher Lösung sich zeige, welches die Richtung dieser elektromotorischen Kraft der Magnetisirung sei und welches ihr Verhältnifs zur Magnetisirung. Er glaubte hierbei manche Fehlerquellen zu vermeiden, wenn er die elektromotorische Kraft mit dem Capillarelektrometer mafs und den Elektroden eine möglichst kleine Oberfläche gab.

Zur Verwendung kamen dünne Drähte, die, nach Wollaston, bis zu ihrem Ende mit Glasröhren umgeben waren, aus denen nur der Querschnitt des Drahtendes hervorsah und mit der Flüssigkeit in Berührung kam; zwei so hergestellte Elektroden wurden mittels Pfropfen in die beiden verticalen Enden einer Röhre gesteckt, deren horizontaler Abschnitt 30 cm lang war, so dafs, wenn das eine senkrechte Ende mit seiner Elektrode sich zwischen den Polen eines Elektromagneten befand, das andere vom Magnetfelde hinreichend entfernt war, um gegen jede Magnetwirkung geschützt zu sein; die Potentialdifferenz der beiden Elektroden wurde am Capillarelektrometer, die Intensität des Magnetfeldes mit dem ballistischen Galvanometer gemessen. Die Enden der Wollastonschen Drähte wurden stets polirt und ihre elektromotorische Verschiedenheit bestimmt. Als Flüssigkeit wurde gewöhnlich eine sehr schwache Lösung von Oxalsäure oder Essigsäure verwendet, als Metalle die magnetischen Eisen und Nickel und das diamagnetische Wismuth.

Die ersten hauptsächlichsten Ergebnisse der Untersuchung sind bereits nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. hier wiedergegeben (Rdsch. 1895, X, 156). Dem nun vorliegenden, ausführlichen Berichte entnehmen wir zur Ergänzung und Vervollständigung des früheren das nachstehende. Man hat bei diesen Versuchen zu unterscheiden, ob die Berührungsfläche zwischen Elektrode und Flüssigkeit die magnetische Dichte Null besitzt, oder ob sie auf einem der entstandenen Pole sich befindet. Der erste Fall ist nach Möglichkeit hergestellt, wenn die Wollastonsche Elektrode senkrecht zum Magnetfelde steht und das untere gut polirte Ende mit der Flüssigkeit in Contact ist. Eine Reihe von Tabellen und Curven, welche mit Eisendrähten gewonnen sind, und die Messungen mit Nickelelektroden bestätigten das bereits früher angeführte Resultat, dafs die magnetisirte Elektrode positiv wird; auch bezüglich des Verlaufes der Curve, welche die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft vom Magnetfelde darstellt, und für die Werthe der durch die Magnetisirung erzielten elektromotorischen Kraft sind die früheren Befunde bestätigt worden. Bei Verwendung von Wismuth als Elektroden war die elektromotorische Kraft viel kleiner und erreichte auch bei Verwendung des stärksten Magnetfeldes nur einige Zehntausendstel Volt; vor allem aber war sie von entgegengesetzter Art, wie beim Eisen und Nickel; die magnetisirte Elektrode wurde negativ zur nicht magnetisirten, d. h. das magnetisirte Wismuth wird von einer Säure leichter angegriffen als das nicht magnetisirte.

Der zweite Fall, bei dem die Elektrode die Flüssigkeit mit einem Theile ihrer Oberfläche da berührt, wo eine bestimmte durch die Induction veranlafste magnetische Dichte vorhanden ist, wird realisirt, wenn die Wollastonsche Elektrode längs des magnetischen Feldes angeordnet ist. Hier können Verschiedenheiten obwalten, deren extreme Fälle die sind, dafs die Flüssigkeit von vornherein oder infolge der chemischen Reaction reich ist an Salz des verwendeten magnetischen Körpers, oder dafs sie keine Spur davon enthält. In dem ersteren Falle wird die Elektrode im magnetischen Felde negativ zu der aufserhalb des Feldes befindlichen, während im zweiten Falle die elektromotorische Kraft der Magnetisirung viel kleiner ist und die im Magnetfelde befindliche Elektrode positiv wird; in den Zwischenfällen zwischen diesen Extremen beobachtet man bald das eine, bald das andere Resultat.

In einer Lösung eines Eisensalzes ändert somit die elektromotorische Kraft der Magnetisirung die Vorzeichen je nach der Lage der Elektrode im Magnet-

felde; steht die Wollastonsche Elektrode senkrecht zum Magnetfelde, so erhält man eine positive elektromotorische Kraft der magnetisirten Elektrode von bestimmter Gröfse, dreht man sie in die Richtung des Magnetfeldes, so ist die elektromotorische Kraft bei demselben Magnetfelde kleiner (in einem angeführten Beispiele 32 gegen 108) und negativ. Um dies näher zu untersuchen, wurde eine Elektrode aus Eisendraht benutzt, die mit einer isolirenden Schicht (Dielektrin z. B.) bedeckt war aufser an einer kleinen Stelle ihrer Seitenfläche; die Elektrode stand senkrecht zum Magnetfelde und man konnte nun die Normale zu dieser Fläche entweder in das Magnetfeld bringen oder 90° zu dieser Stellung durch einfaches Drehen der Elektrode. Man erhielt nun in einer verdünnten Oxalsäurelösung, wenn die freien Stellen der Elektrode in der Richtung des Feldes lagen, die elektromotorische Kraft 19 bei der Feldstärke 5320 und nach Drehung der Elektrode um 90° erhielt man 114. Brachte man nun in die Lösung ein Eisensalz, so änderte sich bei der letzteren Messung nichts, bei der ersten aber erhielt man die elektromotorische Kraft gleich — 27.

Aus den allgemeinen Schlüssen, die Verf. aus seinen Versuchen ableitet, sei hier folgender angeführt: Wenn zwei Elektroden, die einander möglichst ähnlich und aus derselben magnetischen Substanz sind, in Flüssigkeit getaucht werden, welche sie angreifen kann, so entsteht beim Magnetisiren eine elektromotorische Kraft, für welche man einen einfachen Ausdruck erhält, wenn man auch den magnetischen Zustand des Eisensalzes in der Flüssigkeit berücksichtigt. Hat man den Versuch so angeordnet, dafs man den magnetischen Zustand der Flüssigkeit vor der Elektrode vernachlässigen darf, so ist die stärker magnetisirte Elektrode positiv gegen die schwächer magnetisirte beim Eisen und Nickel, und negativ beim Wismuth. Die experimentell zwischen der elektromotorischen Kraft und dem Magnetfelde gefundene Beziehung wird graphisch durch eine Curve wiedergegeben, welche eine gewisse Verwandtschaft zur Magnetisirungscurve besitzt.

Theodor Beer: Die Accommodation des Auges bei den Reptilien. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXIX, S. 507.)

Im Anschlufs an seine früheren Untersuchungen über die Accommodation des Auges bei den Vögeln, den Fischen und den Cephalopoden (Rdsch. 1895, X, 99; 1897, XII, 511) hat Herr Beer diese interessante, vergleichend physiologische Studie nun auch auf die Klasse der Reptilien ausgedehnt. Ob und durch welches Mittel die Reptilien ihre Augen für das Sehen in verschiedene Entfernungen accommodiren, darüber lagen keine Untersuchungen vor; man hatte nur aus bestimmten anatomischen Thatsachen die Existenz einer Accommodation erschlossen. Aber derartige Schlüsse sind nicht zwingend, da man eine Reihe von anatomischen Gebilden kennt (z. B. die Muskeln der Ohrmuschel beim Menschen), die gewöhnlich functionslos sind. Entscheidend für die Frage ist nur der Nachweis von Aenderungen der Einstellung, eventuell der Linsenkrümmung oder des Linsenortes am lebenden Thiere bezw. am überlebenden Auge.

Mittels der bekannten optischen Mittel hat nun Herr Beer die Refraction und die Einstellungsänderungen sowie die event. Aenderungen der Linsenkrümmungen untersucht an Eidechsen, Schildkröten, Krokodilen und Schlangen und schildert eingehend die an den einzelnen Ordnungen, theils in Luft, theils in Wasser ausgeführten Messungen und deren Ergebnisse. An dieser Stelle wird es genügen, die wesentlichsten Resultate dieser Untersuchung kurz wiederzugeben.

In erster Reihe ist zu erwähnen, dafs sämmtliche untersuchte Vertreter aller vier Reptilienordnungen in Luft — die Seeschildkröte in Wasser — leicht hypermetropisch oder emmetropisch sind. Weder die fast stets im Wasser lebenden, noch die amphibiotisch lebenden Reptilien wiesen im Ruhezustande des Auges Myopie auf, wie sie den eigentlichen Wasserthieren mit hoch entwickelten Augen, den Fischen und Cephalopoden, zukommt.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Reptilien besitzt das Vermögen, das Auge für verschiedene Entfernungen einzustellen. Nur schwach war die Accommodation vorhanden beim Gecko unter den Eidechsen, bei den Krokodilen und einigen Schlangen; bei einigen Schlangen fehlte sie gänzlich. Die Accommodation besteht bei den Reptilien, wie bei den Vögeln und Säugethieren, in der activen Einstellung des Auges für die Nähe.

Die positive Accommodation erfolgt bei den Eidechsen, Schildkröten und Krokodilen durch Zunahme der Linsenwölbung; entsprechend der Helmholtzschen Accommodationstheorie verkleinert sich bei der Einstellung des Auges für die Nähe der Krümmungsradius der Vorderfläche durch Contraction der Ciliarmuskeln. Unter den Schlangen zeigte eine Art (Würfelnatter) eine accommodative, active Krümmungsvermehrung der Krystalllinse, während bei allen übrigen untersuchten Schlangen eine Veränderung der Krümmung an der schon im Ruhestande stark gewölbten Linse nicht wahrzunehmen war. Bei diesen Reptilien erfolgt die positive Accommodation des Auges durch ein Vortreten der in ihrer Wölbung unveränderten Linse.

Der Iris kommt bei keinem Reptilienauge eine wesentliche Rolle im Accommodationsspiel zu.

Die Accommodationsbreite der Reptilien ist eine beträchtliche; die meisten können von unendlicher Entfernung bis auf wenige Centimeter vom Auge einstellen. Besonders grofs ist die Accommodationsbreite bei den in Luft und Wasser lebenden Schildkröten und bei vielen amphibischen Nattern; am geringsten ist sie beim Alligator und bei manchen Geckos; ganz vermifst wurde sie bei einer Sandschlange, einer Riesenschlange und einer Viper, Thieren, denen sämmtlich nächtliche Lebensweise und intensive Pupillenreaction auf Licht gemeinsam ist.

Die Schlufsbetrachtung, mit welcher Herr Beer seine Abhandlung beendet, möge noch hier ihre Stelle finden:

„Im Gegensatz zu den eigentlichen Wasserthieren mit hoch entwickelten Augen — das sind unter den Wirbellosen die zweikiemigen Cephalopoden, unter den Wirbelthieren die Knochenfische —, die im Ruhezustande für die Nähe eingestellt sind, ist das Auge der höheren Wirbelthiere, wie man jetzt nach meinen Untersuchungen an Vögeln und Reptilien in dieser Verallgemeinerung sagen darf, im Ruhezustande de norma emmetropisch oder leicht hypermetropisch, für die Ferne eingestellt. Im Gegensatz zu jenen, welche activ für die Ferne accommodiren, stellen die höheren Wirbelthiere — Reptilien, Vögel, Säuger — ihr Auge activ für die Nähe ein.

Während bei jenen die active Accommodation durch Annäherung der Linse an die Netzhaut erfolgt, findet hier — mit Ausnahme vieler Schlangen — die positive Accommodation durch Vermehrung der Linsenwölbung statt. Der vielfach bekämpften Helmholtzschen Accommodationstheorie für das menschliche Auge erwächst durch meine Versuche an Reptilien eine neue, durch die Evidenz des Nachweises geradezu für den Unterricht heranzuziehende Stütze aus der vergleichenden Physiologie. Es kann jetzt als ein Gesetz aufgestellt werden, dafs die Linse aller höheren Wirbelthiere, soweit sie durch Krümmungsänderungen accommodiren, im Ruhezustande des Auges durch Vorrichtungen, welche im einzelnen nur unbedeutende Abweichungen aufweisen, in relativ abgeflachter Form erhalten wird; Function des Ciliarmuskels in der Thierreihe ist es, bei seiner Contraction durch Entspannung der Aufhängevorrichtungen, die Linse ihre stärker gewölbte Form — wesentlich an der Vorderfläche — annehmen zu lassen.

Gegenüber dieser früher allein bekannten Art zu accommodiren habe ich den Nachweis einer activen Accommodation für die Ferne durch Linsenzurückziehung bei den Fischen und Cephalopoden erbracht. Hierzu kommt noch als dritte Art der Einstellung das von mir bei vielen Schlangen nachgewiese Vermögen zu positiver Accommodation für die Nähe durch active Entfernung der Linse von der Netzhaut."

C. Gerber: Untersuchungen über die Reifung der fleischigen Früchte. (Annales des Sciences naturelles. 1896, Sér. VIII, T. IV, p. 1.)

Derselbe: Untersuchung der Umwandlung des Zuckerstoffes in Oel bei den Oliven. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 658.)

Derselbe: Untersuchungen über die Bildung der ölartigen Reservestoffe der Samen und Früchte. (Ebenda, p. 732.)

Die erstgenannte Schrift ist eine umfangreiche Abhandlung von 280 Seiten Text. Zweck der darin geschilderten Untersuchungen war, durch Vergleich der an verschiedenen fleischigen und zuckerhaltigen Früchten bei wechselnden Temperaturen beobachteten Athmungsvorgänge mit den Aenderungen in der Zusammensetzung dieser Früchte während der Reifung Aufschlüsse über die chemischen Vorgänge in ihnen zu erhalten. Als Typen der Früchte, in denen Säuren vorherrschen, wurden Aepfel (Aepfelsäure), Weintrauben (Weinsäure) und die Früchte der Aurantiaceen (Citronensäure) gewählt. Als Typus der Früchte, in denen Gerbstoff die Hauptsubstanz ist, dienten die Kakis (Diospyros Kaki) und endlich als Typus der Früchte, die besonders Stärke enthalten, die Bananen. Der Gasaustausch wurde bei Temperaturen von 33°, 30°, 20° und 0° beobachtet, von denen die drei ersteren normalerweise im Sommer, bei Tage oder bei Nacht, auftreten, während die vierte in Herbstnächten ziemlich häufig ist. Die Versuche wurden so weit wie möglich unter folgenden Bedingungen angestellt: 1. zu den verschiedenen Zeitpunkten der Reifung am Baume; 2. in den verschiedenen Momenten der Reifung der Früchte nach ihrer Trennung vom Baume; 3. während des Teigigwerdens; 4. zu denselben Zeitpunkten wie oben, aber nach der Zertheilung der Früchte in mehrere Stücke.

Nachdem die Vergleichung der Athmungserscheinungen mit der chemischen Zusammensetzung vorgenommen war, wurde ermittelt, wie sich jede der für die einzelnen Früchte charakteristischen Substanzen unter dem Einflusse des Lebens verhält. Dies geschah dadurch, dafs man die Sporen eines Schimmelpilzes, der Sterigmatocystis nigra, auf dem betreffenden Stoffe als (alleinigem oder mit Rohrzucker versetztem) Nährboden keimen liefs. An dem Pilze wurden dann dieselben Beobachtungen angestellt wie an den Früchten, unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Temperatur und des zugefügten Rohrzuckers. Es wurde das Gewicht der in den verschiedenen Fällen gebildeten Kohlenhydrate (das Mycelium) bestimmt. Beim Vergleich der so gewonnenen Ergebnisse mit denen, die durch die Versuche an den Früchten erhalten waren, ergaben sich einige Schlüsse, die zu einer Erklärung für das Verschwinden der Säuren, des Gerbstoffes, der Stärke und den Ursprung des Zuckers führten. Bezüglich der Methoden zur Bestimmung des Gasaustausches und der Zusammensetzung der Früchte mufs auf das Original verwiesen werden. Die Hauptergebnisse, zu denen Verf. gelangte, sind folgende:

Im Gegensatz zu dem, was man bei der Athmung der gewöhnlichen Pflanzen beobachtet, geben die zuckerhaltigen Fleischfrüchte zu gewissen Zeiten ihrer Entwickelung ein Kohlensäurevolumen ab, das gröfser ist als das Sauerstoffvolumen, das sie in derselben Zeit absorbiren; ihr Athmungsquotient (CO_2/O) ist also gröfser als 1.

Dieser eigenthümliche Athmungsquotient hat verschiedenen Ursprung und verschiedenes Verhalten, je nach dem Reifegrade der Früchte und den chemischen Stoffen, die sie enthalten. Wir können zwei Arten von Quotienten, die gröfser sind als 1, unterscheiden. Der eine beruht auf der Gegenwart der Säuren; Verf. nennt ihn daher den Säurequotienten (quotient d'acides). Der andere ist bedingt durch

unzureichenden Luftzutritt zu den Zellen und infolgedessen eintretende Alkoholbildung; er wird von Herrn Gerber Gährungsquotient (quotient de fermentation) genannt.

Der Säurequotient tritt immer dann auf, wenn die Früchte, welche Säuren enthalten, sich in einer Temperatur befinden, die einen gewissen Grad übersteigt (30° bei den Früchten mit Wein- oder Citronensäure, 15° bei den Früchten mit Aepfelsäure). Quotienten derselben Art erhält man auch, wenn man Sterigmatocystis nigra auf den betreffenden Säuren allein oder mit Zucker kultivirt.

Säurequotienten findet man auch bei den Fettpflanzen; man darf daher deren Athmung mit der der säurehaltigen Früchte zusammen derjenigen der gewöhnlichen Pflanzen gegenüberstellen.

Der Gährungsquotient tritt immer dann auf, wenn der Sauerstoff der Atmosphäre nicht mehr in einer Menge, die ausreicht, um die zur Lebensthätigkeit nöthige Energie zu liefern, zu den Zellen gelangt. Dieser Sauerstoffmangel beruht auf der Erzeugung von Pectin, die einerseits von einer Erhöhung der Zellthätigkeit begleitet ist, andererseits eine Verminderung der Sauerstoffzufuhr zu den Zellen infolge der Verstopfung der Intercellulargänge durch die Quellung des Pectins herbeiführt. Der Gährungsquotient erscheint erst, wenn der Gerbstoff völlig verschwunden ist, und auch die Umwandlung der Pectose in Pectin erfolgt erst nach dem Verschwinden des Gerbstoffes. Zwischen dem Säure- und dem Gährungsquotienten walten folgende Unterschiede ob:

Bei den vor der Reife gepflückten Früchten tritt der Gährungsquotient am Ende des Reifungsprocesses auf, der Säurequotient am Anfange desselben. Der Gährungsquotient wird auch bei niederen Temperaturen beobachtet, selbst bei 0°, bei den Früchten, die noch bei dieser Temperatur eine genügend starke Athmung zeigen, um eine beträchtliche Menge Sauerstoff nöthig zu haben. Der Werth des Gährungsquotienten ist oft höher als 3, während der Werth des Säurequotienten immer unter 2 liegt und gewöhnlich kleiner als $1^1/_2$ ist. Die Menge des von der Frucht absorbirten Sauerstoffes ist zur Zeit des Auftretens des Gährungsquotienten viel weniger stark als vor seinem Erscheinen, während diese Menge viel stärker ist, wenn der Säurequotient auftritt. Durch das Zerschneiden der Früchte wird der Werth des Gährungsquotienten ein wenig verkleinert und die correspondirende Athmungsintensität kaum vermehrt, während der Werth des Säurequotienten dadurch bedeutend erhöht wird und zugleich die Athmungsintensität stark zunimmt. Der Gährungsquotient kündigt die Bildung von Alkohol und oft von flüchtigen Säuren an; nichts derart ist bei den Früchten, die den Säurequotienten zeigen, zu beobachten.

Was nunmehr die chemischen Umwandlungen betrifft, die sich in den Früchten im Verlaufe der geschilderten Athmungserscheinungen vollziehen, so werden die Säuren theilweise zur Bildung von Kohlenhydraten verwendet. Dies beweist Verf. folgendermafsen: Die auf einem nur Säure enthaltenden Nährboden kultivirten Schimmelpilze bilden Kohlenhydrate (Mycelium). Zugleich zeigen sie einen Athmungsquotienten, der höher ist als der Quotient, den man erhalten würde, wenn man das Säuremolecül vollständig oxydirte. Ein Quotient, der höher ist, als der Quotient der vollständigen Oxydation der Säuren, deutet also die Bildung von Kohlenhydraten an. Nun zeigen die auf einer Mischung von Zucker und Säuren kultivirten Pilze, ebenso wie die säurehaltigen Früchte, so lange eine genügend grofse Menge von Säuren vorhanden und die Temperatur hoch genug ist, einen Quotienten, der höher ist, als der Quotient der vollständigen Oxydation der Säuren; also bilden sich unter diesen Bedingungen Kohlenhydrate auf Kosten der Säuren der Früchte. Aufserdem wurde festgestellt, dafs in abgepflückten Aepfeln die Menge des Zuckers, der sich bei höheren Temperaturen bildet, gröfser ist als die Menge der verschwundenen Stärke und fast der Summe der Stärke und der Säure, die verschwunden sind, entspricht.

Der Gerbstoff verschwindet in den Früchten durch vollständige Oxydation, ohne Kohlenhydrate zu bilden. Diese Oxydation wird durch folgende beide Thatsachen belegt: 1. Sterigmatocystis, auf einer Lösung von Galläpfelgerbstoff (bestehend aus Glucose und wirklichem Gerbstoff, d. h. Digallussäure-Aether) kultivirt, bildet Kohlenhydrate auf Kosten des Gerbstoffes und zeigt dabei immer einen Athmungsquotienten, der gröfser ist als 1. Dagegen ist der Athmungsquotient der Gerbstoff (und Zucker) enthaltenden Fleischfrüchte stets kleiner als 1, bis der Gerbstoff vollständig verschwunden ist. 2. Das Verschwinden des Gerbstoffs in den der Reife nahen Früchten ist nicht von einer Vermehrung des Zuckers begleitet.

Die Stärke verwandelt sich im Verlaufe der Reifung in Zucker, wie durch Vergleichung der Stärke- und Zuckermengen in abgepflückten Aepfeln zu verschiedenen Zeitpunkten der Reife ermittelt wurde.

Der Zucker verschwindet zumtheil durch Oxydation. In den Früchten, die am Ende der Reifezeit den Gährungsquotienten zeigen, bildet sich der Zucker theilweise auch in Alkohol und flüchtige Säure um. Dadurch entstehen Aether, die den Duft dieser Früchte bedingen.

Da die Säuren und der Gerbstoff bei hohen Temperaturen verschwinden, so kann man die Reifung der zuckerhaltigen Fleischfrüchte, die Säuren oder Gerbstoff oder (wie die Vogelbeeren oder Spierlinge von Sorbus domestica, die Mispeln und die Birnen) eine Mischung beider enthalten, dadurch beschleunigen, dafs man sie erhöhten Temperaturen aussetzt. Andererseits kann man die Reifung der Früchte, die viel Säuren enthalten und deren Athmung keine Periode der Gährung zeigt (wie gewisse Aepfel, Weintrauben, Kirschen, Orangen u. s. w.), verlangsamen, indem man sie Temperaturen aussetzt, die 0° nahe sind, da die Säuren bei niedrigen Temperaturen nicht verbrannt werden. Dagegen können Früchte, die

Gerbstoff enthalten und am Ende der Reifezeit einen Gährungsquotienten zeigen, wie Spierlinge, Mispeln und Kakis, bei niedrigen Temperaturen nicht viel länger als bei höheren conservirt werden, da der Gerbstoff bei jenen ebenso gut wie bei diesen verbrannt wird. Sogleich nach seinem Verschwinden beginnt die Umwandlung der Pectose in Pectin; es tritt infolge davon die Gährungsperiode ein, und die Frucht wird teigig.

Die Nothwendigkeit einer höheren Temperatur für die Verbrennung der Citronensäure sowie der Weinsäure und die Möglichkeit der Oxydation der Aepfelsäure bei niedriger Temperatur erklären es, warum die Aepfel, Spierlinge und Mispeln und andere Früchte, die Aepfelsäure enthalten, in kaltem Klima reifen, während die Weintrauben und Orangen wärmere Himmelsstriche verlangen; sie erklären gleichfalls, warum die Früchte mit Aepfelsäure (Aepfel, Spierlinge, Mispeln) nach ihrer Trennung vom Baume in Obstkellern, deren Temperatur wenig erhöht ist, reifen, während Weintrauben und besonders Orangen und die anderen Früchte der Aurantiaceen unter diesen Bedingungen schwierig reif werden, bei genügender Erhöhung der Temperaturen aber ihre Reife im Obstkeller vollenden.

In der zweiten und dritten der oben genannten Arbeiten theilt Herr Gerber kurz die Ergebnisse von Beobachtungen über den Athmungsquotienten der ölhaltigen Samen und Früchte mit; diese Untersuchungen hatten den Zweck, über die Bildungsweise des Oels, worüber die Ansichten augenblicklich noch aus einander gehen, Aufschluſs zu geben. Es fragt sich nämlich, ob das Oel aus anderen Theilen der Pflanze in die Früchte und Samen geleitet wird (vergl. Rdsch. 1894, IX, 369), oder ob es in diesen selbst durch Umsetzung der Kohlenhydrate, speciell der Glucose, entsteht. Nach den Untersuchungen des Verf. ist das letztere richtig. Er findet nämlich, daſs die ölhaltigen Früchte und Samen zu der Zeit, wo die Menge des Zuckers abnimmt und die des Oels zunimmt, einen Athmungsquotienten aufweisen, der gröſser ist als 1. Wenn nun z. B. der Mannit in den Oliven einfach oxydirt würde, so müſste der Quotient kleiner als 1 sein:

$$C_6H_{14}O_6 + 13\,O = 6\,CO_2 + 7\,H_2O$$
$$CO_2/O = 0{,}92.$$

Wenn aber der Mannit sich in Fette verwandelt, so kann diese Umsetzung nur mit einem Athmungsquotienten erfolgen, der gröſser ist als 1. Nimmt man z. B. die Gleichung an:

$$11\,\underset{\text{Mannit}}{C_6H_{14}O_6} = \underset{\text{Margarooleïn}}{C_{51}H_{94}O_6} + 30\,H_2O + 15\,CO_2,$$

so ist zu erkennen, daſs die Luft an Kohlensäure reicher werden muſs. Hieraus schlieſst Verf., daſs sich aus dem Zucker in den betreffenden Früchten und Samen thatsächlich Oel bildet. Der gefundene Athmungsquotient unterscheidet sich durch eine Reihe von Merkmalen von den gleichfalls über 1 liegenden Säure- und Gährungsquotienten. Von ersterem dadurch, daſs er auftritt, ohne daſs Citronensäure, Weinsäure und Aepfelsäure vorhanden sind, daſs er ebensowohl bei niedrigen wie bei hohen Temperaturen beobachtet wird und daſs er unter dem Einflusse der Zertheilung abnimmt. Von dem Gährungsquotienten weicht er darin ab, daſs er sich zeigt, ohne daſs Alkohol gebildet wird, daſs er seinen gröſsten Werth erreicht, sobald die Frucht oder der Same isolirt werden, worauf er rasch abnimmt und verschwindet, und daſs endlich keine Beziehung zu dem Teigigwerden der Frucht besteht. Herr Gerber nennt diesen besonderen Quotienten den Fettquotienten (quotient gras), da er für die Bildung der Fettkörper charakteristisch ist. F. M.

G. B. Rizzo: Neue Messungen der Sonnenwärme. (Memorie della società degli spettroplisti italiani. 1898, Vol. XXVII, p. 10.)

Eine Untersuchung der auf dem Monte Rosa in der Hütte „Regina Margherita“ angestellten, aktinometrischen Beobachtungen hatte Herrn Rizzo zu dem Resultate geführt, daſs die Sonnenconstante nicht mit befriedigender Annäherung aus Beobachtungen an einer einzigen Station berechnet werden könne (Rdsch. 1897, XII, 635); mindestens müsse man über eine Reihe gleichzeitiger, in verschiedenen Niveaus und unter gleichen atmosphärischen Verhältnissen gemachter Beobachtungen verfügen. Wohl lagen bereits einige in dieser Richtung ausgeführte Untersuchungen (von Violle, Langley, Vallot) vor, aber die äuſseren Bedingungen derselben waren doch so wenig befriedigend, daſs eine neue Untersuchung unter günstigen Umständen erwünscht schien. Möglichst gröſse Niveaudifferenzen bei möglichst geringem horizontalem Abstande und voraussichtlich gleichartige Beschaffenheit des Himmels finden sich nun an dem im Susathal aufsteigenden Rocciamelone, der eisfrei ist und auch dem Transporte von Instrumenten und Lebensmitteln für die Beobachter günstige Bedingungen darbietet. Daher wurden vier Stationen auf diesem Berge ausgewählt, nämlich Mompantero (501 m hoch), Trucco (1722 m), Casa d'Asti (2834 m) und Vetta del Rocciamelone (3537 m); auf jeder war ein Beobachter (Pasquale, Capeder, Rizzo, Roccati) stationirt und unter der Leitung des Verf. wurden vom 1. bis zum 7. September regelmäſsige Beobachtungen ausgeführt.

Benutzt wurde auf allen Stationen das Viollesche Aktinometer, das im wesentlichen aus einem Thermometer mit berufster Kugel in einer evacuirten Hülle besteht, welches aber dahin abgeändert war, daſs die Sonnenstrahlen statt auf die Thermometerkugel auf eine mit Platinschwarz bedeckte Silberkugel fielen, in welcher das Termometergefäſs sich unverrückt befand, ferner war durch ein Diaphragma dafür gesorgt, daſs nur Strahlen, die wirklich die Kugel treffen, ins Innere gelangten. Die vier Aktinometer waren sorgfältig hergestellt, die Thermometer derselben, zwischen — 20° und + 32° in Zehntelgrade getheilt, lieſsen mit Leichtigkeit ein Hundertstel ablesen, und die Beobachtungen wurden so oft als möglich am 2., 3., 4., 5. und 6. September gemacht. Obschon die Witterung, wie in der Regel zu dieser Jahreszeit, eine sehr günstige war, konnten für die Rechnungen nur die Beobachtungen des 5. September verwendet werden, weil nur an diesem Tage der Himmel beständig an allen Stationen heiter gewesen, ohne daſs sich eine Wolke oder ein Dunstschleier über den Horizont erhoben.

Nach einfachen Formeln sind die Beobachtungen der vier Stationen berechnet und ausführlich mitgetheilt. Die auf den Zenith reducirte Sonnenstrahlung Q (in Calorien), bezogen auf die durchsetzte Luftmasse, oder

entsprechend dem Atmosphärendruck x in Centimeter, hatte die nachstehenden Werthe:

x =	72,2	62,2	54,4	49,9
Q =	1,61	1,98	2,09	2,13

Aus einer graphischen Darstellung dieser Werthe der Sonnenstrahlung im Zenith durch verschiedene Dicken der Atmosphäre ergiebt sich für die Luftschicht $x = 0$ die Sonnenconstante gleich etwa 2,5 kleine Calorien pro Quadratcentimeter und Minute. Dieser Werth, der abgeleitet ist aus der Zunahme der Intensität der Sonnenstrahlung mit der Abnahme der Dicke der durchsetzten Luftschicht zwischen 72,2 cm und 49,9 cm, berücksichtigt nicht die Strahlen, die bereits vollständig absorbirt waren, bevor sie zur obersten Station gelangten. Unter diesen schon früher absorbirten Strahlen spielen diejenigen eine grofse Rolle, die in das Absorptionsgebiet der Kohlensäure fallen und nach den Untersuchungen von Angström (Rdsch. 1890, V, 169) und Paschen (Rdsch. 1894, IX, 150) besonders die langwelligen, infrarothen Strahlen betreffen, die selbst unter Atmosphärendruck in einer Schicht von 7 cm vollständig absorbirt werden. Das Problem der Messung der Sonnenconstante an der Grenze der Atmosphäre bedarf somit noch eingehender, quantitativer Untersuchungen der von der Kohlensäure absorbirten Strahlen.

John S. Townsend: Elektrische Eigenschaften frisch präparirter Gase. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 125.)

Die Gase, die bei der Elektrolyse von Schwefelsäure oder kaustischem Kali sich entwickeln, führen eine elektrische Ladung mit sich, von der sie einen grofsen Bruchtheil zurückbehalten, wenn sie durch eine Flüssigkeit hindurch perlen oder durch Glaswolle geleitet werden, um den Spray zu entfernen. Diese Gase besitzen ferner die Eigenschaft, Feuchtigkeit zu condensiren und eine Wolke zu bilden. Waren die frisch präparirten Gase nicht elektrisch geladen, so konnte auch keine Wolkenbildung an ihnen beobachtet werden; ferner ergab sich das Gewicht der Wolke proportional der Ladung dieser Gase, was darauf hinweist, dafs die Condensation der Feuchtigkeit mit der Ladung in Beziehung steht. Ja die Versuche lehrten sogar, dafs, wenn in einem geladenen Gase eine Wolke sich bildet, die Elektricität an den die Wolke bildenden Tröpfchen haftet; es liegt somit ein bestimmter Beweis für die Thatsache vor, dafs die Tropfen rings um die Träger der elektrischen Ladung gebildet werden.

Dieses Ergebnifs wurde dazu verwendet, um die Ladung eines jeden Trägers zu bestimmen, und es stellte sich heraus, dafs sie zusammenfalle mit der als Atomladung berechneten, wenn man annimmt, dafs bei gewöhnlicher Temperatur und Atmosphärendruck in jedem Kubikcentimeter eines Gases 10^{20} Molekeln enthalten sind. Die in der vorliegenden Abhandlung publicirten Versuche bilden die Fortsetzung einer schon früher der Cambridge Philosophical Society mitgetheilten; sie sind in der Weise angestellt, dafs die bei der Elektrolyse entwickelten Gase durch eine Jodkaliumlösung und durch destillirtes Wasser von constanter Temperatur perlten; die Gase erzeugten eine Wolke, die sie mit sich führten zu den durch eingeschaltete Paraffinblöcke isolirten Schwefelsäurekugeln, an welche sie die Wolken und ihre Feuchtigkeit abgaben (aus der Gewichtszunahme konnte das Gewicht der Wolken bestimmt werden, wenn man von ihr die zur Sättigung des Gases erforderliche Feuchtigkeit in Abzug brachte); das ganz trockene Gas ging dann in einen Inductor, dessen mit Zinnfolie bekleidete Oberfläche an einem mit ihr verbundenen Elektrometer die restirende Ladung anzeigte, gerade so wie die gleichfalls mit Zinnfolie bedeckten und mit dem Elektrometer verbundenen Schwefelsäurekugeln die Ladung der feuchten, Wolken führenden Gase zu messen gestatteten.

Für Sauerstoff und Wasserstoff aus Schwefelsäure-Elektrolyten und für Sauerstoff aus Kali wurden Zahlen erhalten, welche zeigen, dafs in allen Fällen das Gewicht der Wolke der Ladung proportional ist und dafs deren Proportionalität sich nicht ändert mit der Temperatur des Wassers, aus welcher die Wolken gebildet werden, wenigstens zwischen 0^0 und 14^0. Der durch Elektrolyse von Kali entstandene Sauerstoff hatte keine merkliche Ladung, bis die Temperatur der Zelle 20^0 betrug, und auch die Wolke begann erst zu erscheinen mit der Ladung des Gases. Wenn diese Ladung durch Hindurchleiten des Gases durch erhitzte Glaswolle entfernt wurde, verschwand auch die Wolke, und es konnte durch den Versuch klar gezeigt werden, dafs die Bildung der Wolke und die Anwesenheit der Ladung Begleiterscheinungen sind. Bei gleicher Elektrisirung liefsen die Wolken gleichwohl kleine Unterschiede im Aussehen erkennen, die im Sauerstoff sich bildenden waren weifser als die in Wasserstoff gebildeten; ferner war die Wolke des negativ geladenen Sauerstoffs weifser als die des positiv geladenen. Dies weist darauf hin, dafs die im negativen Sauerstoff gebildeten Tröpfchen die gröfsten, die im Wasserstoff sich bildenden die kleinsten sind. Aus der Schnelligkeit, mit welcher die Wolke in einem ruhenden, abgeschlossenen Gase sich zu Boden senkte, konnte der Halbmesser der Tröpfchen geschätzt werden; man fand so den Radius der Tröpfchen im positiven Sauerstoff $= 6{,}8 \cdot 10^{-5}$ und im negativen Sauerstoff $= 7{,}9 \cdot 10^{-5}$ mm. Hieraus kann man das Gewicht der Tropfen und ihre Zahl im cm³ berechnen, und somit kann man die Ladung eines einzelnen Trägers bestimmen und findet auf diese Weise für den positiven Sauerstoff $2{,}4 \cdot 10^{-10}$ und für den negativen $2{,}9 \cdot 10^{-10}$, oder rund $3 \cdot 10^{-10}$. Für den Wasserstoff ergiebt sich die Ladung zu etwa $^3/_2 \cdot 10^{-10}$.

Die weiteren Versuche des Verf. beschäftigten sich mit der Geschwindigkeit der Träger der Ladung unter der Einwirkung elektrischer Kräfte und mit der Schnelligkeit der Abgabe der Ladung an den Inductor. Er fand, dafs unter der elektromotorischen Kraft von 1 Volt auf den Centimeter der Wasserstoffträger $^1/_{300} \cdot 5{,}6$ cm in der Secunde sich bewegt und der Sauerstoffträger $^1/_{300} \cdot 15$ cm; den Radius des Wasserstoffträgers fand er $= 4{,}5 \cdot 10^{-7}$ und den des Sauerstoffträgers $= 12 \cdot 10^{-7}$, also grofse Werthe im Vergleich zu den Dimensionen der Molecüle. Ferner wurde die Fähigkeit der Entladung der Röhren und die Diffusion der geladenen Gase durch porösen Thon untersucht; es stellte sich heraus, dafs die Träger der Ladung diese bei der Diffusion verlieren und auf die zurückbleibenden Gase übertragen, so dafs die Diffusion ein Mittel ist, nicht allein eine Ladung eines Gases zu entfernen, sondern auch die Elektrisirung einer Volumeneinheit zu erhöhen. Auf diese Versuche kann hier nicht näher eingegangen werden, ebenso wenig auf die zum Schlufs angeführten über die Elektrolyse des Chlorwasserstoffs, bei welcher die Erscheinung sich durch einen Wechsel des Vorzeichens der Wasserstoffladung complicirte.

G. C. Schmidt: Ueber die von Thorium und den Thorverbindungen ausgehende Strahlung. (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 1898, S. 14.)

Die interessante Entdeckung der Uranstrahlen durch Herrn Becquerel hat naturgemäfs die Frage angeregt, ob auch andere Elemente und Verbindungen Strahlen aussenden, welche, wie die Uranstrahlen und die X-Strahlen, durch Papier hindurch auf photographische Platten wirken und elektrische Ladungen zerstreuen. Herr Schmidt hat unter den vielen hierauf untersuchten Körpern nur einen gefunden, der sich dem Uran analog verhält, nämlich das Thor.

Legt man eine Thorverbindung auf eine in Papier lichtdicht eingewickelte, photographische Platte, so wird dieselbe nach ein bis zwei Tagen vollständig geschwärzt; ein Kreuz aus Metall, welches sich unter der Thorver-

bindung befindet, bildet sich vollständig ab, da die Metalle die Thorstrahlen absorbiren. Letztere besitzen ferner die Eigenschaft, ähnlich wie die Uran- und die Röntgenstrahlen, der umgebenden Luft ein schwaches elektrisches Leitungsvermögen zu ertheilen und dadurch geladene Körper zu entladen, gleichgültig, ob sie positiv oder negativ geladen waren. Dies konnte sowohl mittels eines geladenen Elektroskopes nachgewiesen werden, als auch dadurch, dafs die Thorverbindung in einer isolirten, mit dem Elektrometer verbundenen Eisenschale lag und in geringer Entfernung über derselben ein auf 560 V. geladenes Drahtnetz gehalten wurde. Die starken Ausschläge des Elektrometers zeigten, dafs die Luft zwischen Drahtnetz und Schale leitend geworden. Je nach der Menge der Substanz waren die Ausschläge verschieden. In Blattaluminium gewickelt, blieb die Thorverbindung wirksam.

Herr Schmidt hat noch eine grofse Zahl von anderen Elementen, Verbindungen und festen Lösungen untersucht, ob sie die umgebende Luft leitend machen. Es befanden sich darunter viele, welche durch Papier hindurch auf die photographische Platte wirken (s. Rdsch. 1897, XII, 595), aber er hat nur negative Resultate erhalten. Diese beiden Eigenschaften gehen also nicht Hand in Hand; sie scheinen vielmehr an das hohe Atomgewicht, Uran = 240, Thorium = 232, gebunden zu sein.

J. Früh: Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1896. (Annalen der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt. Jahrgang 1896.)

Seit 1880 bis 1896 wurden in der Schweiz 699 Erdstöfse beobachtet, die sich auf 118 Erdbeben vertheilen. Das Jahr 1896 brachte an 16 Tagen 22 Erschütterungen. Bemerkenswerth ist die rege Thätigkeit im unteren Rhonethal und dem oberen Genfersee-Gebiete. Der Verf. verweilt besonders und in kritischer Weise bei dem, auch in dieser Zeitschrift besprochenen oberrheinisch-schweizerischen Beben vom 22. Januar 1896. Branco.

T. A. Jaggar: Ein Mikrosklerometer zur Härtebestimmung. (Zeitschrift für Krystallographie. 1898, Bd. XXIX, S. 262.)

Die Härtebestimmungen mittels des von Herrn Jaggar construirten Mikrosklerometers geschehen in der Weise, dafs die Zahl der Umdrehungen bestimmt wird, durch welche eine Diamantspitze bis zu einer bestimmten Tiefe in das zu untersuchende Mineral eindringt. Bei Untersuchungen mit demselben Instrument geben die an verschiedenen Mineralien erhaltenen Umdrehungszahlen unmittelbar die relativen Härten wieder. Ein besonderer Vorzug des Apparates besteht darin, dafs er auch im Gesteinsschliff die Härten der einzelnen Mineralien zu bestimmen gestattet, da alle Untersuchungen mit ihm unter dem Mikroskop ausgeführt werden.

An einem Fufse, welcher am Stativ des Mikroskops angebracht wird, ist ein um eine horizontale Axe drehbarer Arm befestigt. An seinem Ende trägt dieser die um eine Verticalaxe rotirende Diamantspitze. Diese wird auf das zu prüfende Mineral aufgesetzt und durch ein Uhrwerk in Umdrehung versetzt, die Zahl der Umdrehungen wird durch ein Zählwerk gezählt. Zur Bestimmung der Tiefe, in welche die Spitze eingedrungen ist, dient ein Glasmikrometer. Dieses befindet sich am äufsersten Ende des Armes in der Nähe des Diamanten und wird in geneigter Lage unter dem Mikroskop so eingestellt, dafs einer seiner Theilstriche mit einem Faden des Fadenkreuzes zusammenfällt. Wenn nun der Diamant eindringt, senkt sich der Arm und mit ihm das Mikrometer. Der eingestellte Theilstrich verschwindet und wenn die Diamantspitze eine bestimmte Strecke in das Mineral eingedrungen ist, erscheint der folgende Theilstrich scharf im Mikroskop. Das Uhrwerk wird dann arretirt und die Zahl der Umdrehungen abgelesen.

Verf. weist am Schlufs seiner Arbeit noch darauf hin, dafs sein Apparat auch dazu benutzt werden kann, die Dicke von Dünnschliffen zu messen. Man braucht nur die Diamantspitze nach einander mit der oberen Fläche des Schliffes und des Objectträgers in Berührung zu bringen und mittels des Mikrometers die Höhendifferenz beider Einstellungen zu bestimmen. R. H.

J. Frenzel: Neue oder wenig bekannte Süfswasserprotisten. (Biol. Centralbl. 1897, Bd. XVII, S. 801.)

R. Lauterborn: Ueber Modderula hartwigi Frenzel. (Ebenda 1898, Bd. XVIII, S. 95.)

In der den Boden bedeckenden, schlammartigen Masse (Modder) des Müggelsees fand Frenzel den von ihm als Modderula bezeichneten, eigenartigen Organismus, ein Gebilde von ellipsoidischer Gestalt, 12 bis 15 μ der Länge nach, 9 bis 30 μ in der Quere messend. Das noch am ehesten einem Bacterium ähnliche Wesen zeigte sich von einer structurlosen Membran umgeben; diese schlofs ziemlich grofse, glänzende Klümpchen ein, sowie kleine, ebenfalls stark glänzende Kügelchen, welche letzteren von Frenzel für Schwefel gehalten wurden. Der Organismus besafs eine deutliche Eigenbewegung, welche ruckweise bei gleichzeitiger Drehung um die Längs- und Queraxe geschah. Pseudopodien oder Wimpern, welche diese Bewegung veranlassen, konnten nicht nachgewiesen werden. Aufser dem durch die Bewegung gelieferten Beweis, dafs es sich wirklich um einen lebenden Organismus handelte, zeigte sich dies auch durch die Fähigkeit der Theilung, welche der Modderula zukommt.

Dieser von Frenzel im Schlamm des Müggelsees nur in wenigen Exemplaren aufgefundene Organismus ist nach Lauterborns Mittheilung häufig von ihm selbst in dem Altwasser des Rheins bei Neuhofen (zwischen Ludwigshafen und Speyer) gefunden und zu näherer Untersuchung an Schewiakoff übergeben worden, der ihn in einer besonderen Abhandlung als Achromatium oxaliferum beschrieb. Schewiakoff beobachtete ebenfalls eine äufsere Membran, die der Pellicula der Protozoen entspricht, darunter eine dünne, wabig gebaute Aufsenschicht des Protoplasmas und einen fast den ganzen Inhalt ausmachenden Centralkörper von ebenfalls wabigem Bau. Darin liegen die von Frenzel als Schwefelkörner gedeuteten, kleinen Körnchen, welche sich zu theilen vermögen und die Schewiakoff für Chromatinkörner ansieht. Im Achromatium wies Schewiakoff oxalsauren Kalk nach, der beim Absterben auskrystallisirt, welche Thatsache ebenfalls mit Frenzels Beobachtungen übereinstimmt, da von ihm Krystalle in der Modderula beobachtet wurden. An Schewiakoffs Achromatium konnten die verschiedenen Stadien der Theilung, die Längsstreckung, Einschnürung und Bildung zweier neuen Individuen beobachtet werden. Nach der gegebenen, von Abbildungen begleiteten Beschreibung (Verhandl. Naturhist. Med. Vereins zu Heidelberg 1893) mufs man das Achromatium am ehesten für einen Bacterien ähnlichen Organismus halten und die völlig isolirte Stellung, welche ihm Frenzel zuschreibt, kommt ihm ebenfalls nicht zu. Die bedeutende Gröfse ist jedenfalls auffallend, doch erreichen ja auch die sog. Schwefelbacterien einen sehr ansehnlichen Umfang. Darüber, dafs die Modderula mit Achromatium identisch ist, dürfte wohl kaum ein Zweifel bestehen und diese Auffassung wird auch in einem zweiten, mit E. O. unterzeichneten Aufsatz derselben Nummer des Biol. Centralblattes vertreten.

Es sei noch erwähnt, dafs Lauterborn das Achromatium nicht wie Frenzel im Müggelsee selten, sondern vielmehr häufig in allen Gewässern der Oberrheinebene beobachtete; auch zeigte sich das Achromatium nicht auf gröfsere Tiefen beschränkt, sondern fand sich auch an seichten Stellen zwischen Diatomeenrasen, am Boden von Torf- und Lehmgruben, ja sogar in den Sphagnumsümpfen der Gebirge u. s. f. K.

F. C. Newcombe: Cellulose-Enzyme. Vorläufige Mittheilung. (Botanisches Centralblatt. 1898, Bd. LXXIII, S. 105.)

Aufser einigen Bacterien kennen wir nur drei Pflanzen, aus denen Cellulose-Enzyme ausgezogen worden sind. Diese sind eine Peziza, von du Bary erwähnt, eine andere angebliche Peziza, von Marshall Ward beschrieben, und die Keimpflanzen der Gerste, worüber Brown und Morris früher ausführlich berichtet haben (s. Rdsch. 1890, V, 478). Das Vorkommen eines Cellulose-Enzyms in der Keimpflanze der Dattel ist nicht ganz sichergestellt. Herr Newcombe hat nun ein solches Enzym nicht nur in den Keimpflanzen der Dattel, sondern auch in denen der Gerste, der weifsen Lupine und in dem Reisschimmel (Aspergillus oryzae) nachweisen können. Prüft man nämlich das Verhalten von Auszügen dieser Keimpflanzen und des Aspergillus-Mycels zu Gerstenkornschnitten, deren Stärke durch Speichel aufgelöst worden ist, so findet man, dafs in concentrirter Lösung die Zellwände bei einer Temperatur von 30° innerhalb 48 Stunden sich fast immer ganz und gar auflösen. Die Sache verhält sich ähnlich bei Schnitten von den Cotyledonen der weifsen Lupine, nur geht die Auflösung hier bedeutend langsamer vor sich.

Nun hat Grüfs die Vermuthung ausgesprochen, dafs die Cellulose-Enzyme mit dem stärkelösenden Enzym, der Diastase, identisch seien. Gegen diese Annahme führt Herr Newcombe folgende Thatsachen ins Feld:

Aus Keimlingen der Gerste, Cotyledonen der Keimlinge der weifsen Lupine, Cotyledonen der Keimlinge der Dattel und dem Endosperm der keimenden Dattel stellte sich Verf. mit Alkohol pulverartige Auszüge her. Zu dem Versuche bezog er auch einen käuflichen, pulverartigen Auszug von Aspergillus oryzae, der in der Medicin, um die Verdauung der stärkereichen Nahrungsmittel zu erleichtern, gebraucht wird. Von diesem Pulver wurden Lösungen in Wasser, angesäuert mit Chlorsäure (?), präparirt. Von allen diesen Lösungen wurden sowohl die Stärke wie auch die Cellulosewandungen des Gerstenkornes und der Cotyledonen der Lupine angegriffen. Auf die Wände der stärkeführenden Zellen des Gerstenkornes wirken die Lösungen so kräftig ein, dafs bei einer Temperatur von 30° bis 35° die betreffenden Membranen in sehr dünnen Schnitten, deren Stärke mittels Speichel entfernt ist, während 48 Stunden verschwinden. Am schnellsten verschwinden sie im Aspergillus-Ferment, dann im Lupinus-Ferment, am spätesten und in ungefähr derselben Zeit im Gersten-, Dattel-Cotyledonen- und Dattel-Endosperm-Ferment. Wenn man aber denselben Lösungen dünne, stärkeführende Schnitte zufügt, so zeigt sich das Verhalten gegen Stärke auffallend verschieden von ihrer Wirkung auf Membranen. Die Stärke löst sich nämlich zuerst im Gersten-Ferment, dann im Aspergillus-Ferment, dann im Dattel-Cotyledonen- und zuletzt im Dattel-Endosperm- und im Lupinen-Ferment.

Diese Verschiedenheit in der Einwirkung der Fermente auf Stärke und auf Zellwandungen läfst sich noch schärfer ausdrücken. Wenn gleich dünne und gleich grofse Schnitte von dem Gerstenkorn-Endosperm zuerst in Chloroform oder Formalin getödtet, dann in Wasser gewaschen und zuletzt in gleich kleine Raummengen (einige Tropfen) jeder der vorher genannten Fermentlösungen eingelegt und bei 30° bis 35° gehalten werden, so sieht man folgendes:

Im Gerstenmalz-Auszug verschwinden Stärkekörner in 24 Stunden und Membranen in etwa 48 Stunden; die Mittellamellen aber lösen sich manchmal etwas später auf. Im Aspergillus-Auszuge lösen sich die Membranen in 24 Stunden auf, die Stärke aber löst sich erst nach 8 bis 12 Tagen. Im Lupinus-Auszuge verschwinden die Membranen innerhalb 36 Stunden, die Stärke aber verschwindet sehr spät, nicht einmal innerhalb 30 Tagen. Im Dattel-Cotyledonen-Auszuge lösen sich die Membranen in 24 Stunden auf, die Stärke verschwindet erst nach einigen Wochen, aber schneller als im Lupinen-Auszuge. Im Dattel-Endosperm-Auszuge schmelzen die Membranen in ungefähr derselben Zeit, wie im Cotyledonen-Auszuge ab, die Stärke aber löst sich bedeutend langsamer, etwa wie im Lupinen-Auszuge. Ein Versuch über die Wirkung dieser fünf Lösungen auf Stärkekleister gab dieselbe Reihenfolge wie auf Stärkekörner. Auch ein Versuch über die Wirkung auf Schnitte des Cotyledonengewebes der weifsen Lupine gab die gleiche Reihenfolge, wie bei Schnitten des Gerstenkornes.

Um die Dauer der Perioden der Membranauflösung in Zahlen der Stärkeumwandlung auszudrücken, stellte Verf. Lösungen her, die die gleiche einwirkende Kraft auf Stärke zeigten. Gleich grofsen Raummengen dieser fünf Fermentlösungen wurden gleich dünne und stärkefreie Schnitte des Gerstenkornes zugesetzt und die Präparate in Chloroformdampf (zur Fernhaltung von Bacterien etc.) in den Wärmeofen bei 31° bis 35° gelegt. Auf dem mikroskopischen Wege wurde das Verhalten genau beobachtet. Die Reihenfolge für das Verschwinden der Innen- und Mittellamelle der Membran war diese:

Es verschwand die	Lupinus-Auszug	Phönix-End.-Auszug	Phönix-Cotyl.-Auszug	Aspergillus-Auszug	Gerstenmalz-Auszug
	Stunden	Stunden	Stunden	Stunden	Stunden
Innenlamelle in	9	9	21	94—116	94—116
Mittellamelle „	10—21	21—33	118	ca. 312	ca. 312

Da das Verhalten der verschiedenen Auszüge gegen Stärke und Cellulose so verschieden ist, erscheint es als sehr unwahrscheinlich, dafs das stärkelösende und das celluloselösende Enzym ein und dasselbe sind. F. M.

Literarisches.

Sllvanus P. Thompson: Elementare Vorlesungen über Elektricität und Magnetismus. Zweite Auflage. Uebersetzt von A. Himstedt. VIII und 604 Seiten. (Tübingen 1897, Lauppsche Buchhandlung.)

Obgleich die Zahl der elementaren Darstellungen der Elektricitätslehre in den letzten Jahren schnell anwächst, so wird auch die neue Auflage des bereits bekannten Werkes noch ihren Leserkreis finden. Dafür bürgt der Name des geschätzten, englischen Physikers, sowie die geschickte Darstellung, durch welche mit Hülfe einfacher Rechnungen auch schwierige Probleme verständlich gemacht werden. A. Oberbeck.

Contributions from the Botanical Laboratory. I. 3. (Publications of the University of Pennsylvania. New Series No. 2. Philadelphia 1897.)

Das etwa 160 Seiten starke und mit 20 Lichtdrucktafeln geschmückte Heft enthält drei gediegene Beiträge, die sämmtlich von Frauen verfafst sind. Frl. Mary Engle Pennington giebt eine chemisch-physiologische Untersuchung von Spirogyra nitida, von deren Ergebnissen folgende herausgehoben seien. Der Chlor- und Natriumgehalt der Asche der untersuchten Süfswasseralge ist vergleichbar mit dem Chlor- und Natriumgehalt der Salzwasseralgen. Die Trockensubstanz enthält alle die gewöhnlichen Pflanzenbestandtheile, wobei besonders der grofse Gehalt an Gerbstoff hervortritt. Conjugirende Zellen zeigen eine chemische Zusammensetzung, die in fast allen Hauptsachen weit von der der vegetativen Zelle abweicht; das Verhalten des Gerbstoffs und seine deutliche Zunahme ist auffallend, ebenso das Auftreten freier Oeltropfen. Unter farbigen Schirmen (mit Hülfe farbiger Lösungen hergestellt) ist die chemische Zusammensetzung verschieden. Violet verhinderte fast die Lösung der Stärke und tödtete die Pflanze bald. Blaue Strahlen verursachten unvollständige Lösung, die aber genügte, um das Leben einige Zeit zu erhalten. Stärke wurde in den Zellen nicht gebildet. Grüne

Strahlen veranlafsten active Assimilation mit fortgesetztem Wachsthum und ungewöhnlicher protoplasmatischer Beweglichkeit. Auch die Menge des Protoplasmas nahm zu. Die Krystallbildung wurde begünstigt, besonders die des weinsauren Kalks. Gelbe Strahlen riefen Verlängerung der Zellen hervor, die abnorme Mengen löslicher Kohlenhydrate enthielten, aber keine Stärke, keinen Gerbstoff und keine Krystalle; die Zellen waren kurzlebig. Orangefarbene Strahlen veranlafsten ziemlich normales Wachsthum; Krystalle waren indessen nicht zahlreich, und der Zucker war in ziemlicher Menge vorhanden. Rothe Strahlen verursachten ein Wachsthum, das sogar schneller war als das in weifsem Licht; Gerbstoff wurde in gröfseren Mengen gebildet als unter normalen Bedingungen. — Die Wirkung des einfarbigen Lichtes auf Diastaselösungen, die mit Stärkekleister gemischt waren, zeigt, dafs gelbes Licht die rascheste Verzuckerung der Stärke herbeiführt, während Violet die längste Zeit erfordert, um dieses Ergebnifs herbeizuführen. Die rothen Strahlen brauchten dieselbe Zeit wie das weifse Licht. Ueberall, wo ein deutlicher Unterschied zwischen der Wirkung der Diastase in Strahlen von einer gewissen Brechbarkeit und im weifsen Licht festgestellt werden kann, ist auch die chemische Zusammensetzung und das Wachsthum der Spirogyra abnorm; wenn indessen farbiges Licht und weifses Licht in ihrer Wirkung auf Diastase zusammenfallen, so wächst auch die Pflanze. —

In einem kleineren Aufsatze behandelt Frl. Laura B. Crofs den Bau und die Bestäubung der Blüthen von Eupatorium ageratoides und Eupatorium coelestinum. Die von der Verfasserin angestellten Beobachtungen und Bestäubungsversuche lehrten, dafs Selbstbestäubung bei diesen Arten sehr selten ist und, wenn sie eintritt, nur Früchte von schwacher Keimkraft entstehen.

Endlich giebt Frl. Adeline F. Schively in einer umfangreichen Abhandlung „Beiträge zur Lebensgeschichte der Amphicarpaea Monoica“. Diese nordamerikanische Leguminose ist wiederholt wegen der ihr eigenthümlichen Reizbewegungen untersucht worden. Die Circumnutationsversuche, welche die Verfasserin ausgeführt hat, zeigen die schnellste Bewegung, die für eine windende Pflanze bekannt ist. Eine vollständige Umdrehung kann in 51 Minuten vollführt werden. Die optimale Temperatur beträgt 26° bis 32° C.; durch äufsere Bedingungen wird das Verhalten sehr geändert. Amphicarpaea bringt vier verschiedene Arten von Blüthen hervor: purpurne Luftblüthen (*a*), grüne Luftblüthen (*b*), unterirdische Blüthen (*c*) und Winter-Luftblüthen (*d*). Ein Vergleich derselben führt zu dem Schlufs, dafs die purpurnen Luftblüthen den ursprünglichen Typus darstellen und dafs durch eine Reihe von Uebergängen durch *b* und *d* der am meisten reducirte Typus *c* erreicht wird. Die Blüthen *b* bis *d* sind kleistogamisch. Alle bringen Früchte, die gewisse morphologische Verschiedenheiten zeigen. — Der Abhandlung sind nicht weniger als 18 Lichtdrucktafeln beigegeben. F. M.

B. W. Feddersen und A. J. v. Oettingen: J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften. Dritter Band (1858 bis 1883). 8°. 1496 S. (Leipzig 1898, J. Ambr. Barth.)

Mit dem nun abgeschlossenen dritten Bande des Poggendorffschen Handwörterbuches, dessen Erscheinen in dieser Zeitschrift bereits angezeigt worden, ist dieses wichtige Werk bis zum Jahre 1883 fortgeführt und zum vorläufigen Abschlusse gebracht. Bei der grofsen Schwierigkeit dieses Unternehmens wird die Vollendung des dritten Bandes allseitig mit Genugthuung aufgenommen werden. Die Fortfuhrung des Handwörterbuches bis zum Jahre 1900 ist von dem Herausgeber in Aussicht genommen und die Vorbereitungen zum Sammeln des Materials für den vierten Band haben bereits begonnen. Wie viel die drei ersten Bände durch den vierten gewinnen werden, liegt auf der Hand. Wir wünschen daher diesem Unternehmen den besten Erfolg und die allseitige Unterstützung seitens der Gelehrten.

Rudolf Leuckart †.

Nachruf.

Als vor acht Jahren eine gröfsere Anzahl namhafter deutscher Zoologen sich zu der — seitdem stattlich angewachsenen — deutschen zoologischen Gesellschaft zusammenschlossen, da erwählten sie zu ihrem ersten Vorsitzenden Rudolf Leuckart. Seit fast einem halben Jahrhundert als Forscher mit ungewöhnlich reichem Erfolge thätig, von vielen der jetzt auf akademischen Lehrstühlen wirkenden Zoologen als Meister und einstiger Lehrer verehrt, und trotz vorgeschrittenen Alters selbst noch in jugendlicher Kraft und Rüstigkeit der lieb gewordenen Forscherarbeit sich hingebend, erschien er als der Würdigste, auch der neu begründeten Gesellschaft als Führer voranzuschreiten. Am 2. April 1891 eröffnete er ihre erste Jahresversammlung mit einer Ansprache, in welcher er auf die mächtige Umwälzung, welche die biologische Wissenschaft im Laufe der vergangenen fünfzig Jahre erfahren, und auf die Aufgaben hinwies, die noch der Erledigung harren. Vier Jahre später, aus Anlafs seines fünfzigjährigen Doctorjubiläums, ernannte ihn die Gesellschaft zu ihrem ersten und bisher einzigen Ehrenmitgliede. Und als am 7. Februar dieses Jahres die Nachricht sich verbreitete, dafs Leuckart sein scharfblickendes Auge für immer geschlossen habe, da fühlte man allenthalben, wo zoologische Forschung gepflegt wird, dafs der Besten Einer dahin gegangen sei, einer jener bahnbrechenden Forschergeister, denen es vergönnt war, nicht nur diesen oder jenen Sonderbezirk ihres Forschungsgebietes zu pflegen, sondern vielmehr die ganze Wissenschaft auf eine höhere Entwickelungsstufe zu heben.

Aber nicht nur in der zoologischen Wissenschaft hat sich Leuckart durch zahlreiche, treffliche Specialarbeiten und durch gehaltvolle Untersuchungen allgemeinen Inhalts ein dauerndes Denkmal gesetzt. Seine Studien führten ihn wiederholt auf Gebiete, welche auch über die Grenzen der Wissenschaft hinaus ein weitgehendes praktisches Interesse haben. Schon allein seine hervorragenden Verdienste um die Erforschung des Entwickelungsganges der Trichinen, welche die Wege wiesen, auf denen die Bekämpfung dieses gefährlichsten Parasiten möglich ist, sichern ihm einen Platz unter den Wohlthätern der Menschheit, und wie seine Studien über die Fortpflanzungsverhältnisse der Bienen ihn zu einem kundigen Berather und Förderer der Bienenzüchter machten, so war die endliche Auffindung des Zwischenwirthes, in dem die ersten Generationen des so gefährlichen Leberegels ihre Entwickelung durchlaufen, eine für die Landwirthschaft aufserordentlich wichtige Entdeckung.

Rudolf Leuckart wurde am 7. October 1823 zu Helmstedt geboren. Sein schon früh den Naturwissenschaften zugewandtes Interesse, das wohl durch seinen Onkel, den um die Erforschung der Eingeweidewürmer verdienten Zoologen Friedrich Sigismund Leuckart, der 1843 als Professor in Freiburg i. Br. starb, noch besondere Anregung fand, führte ihn 1842 als Studirenden der Medicin und Naturwissenschaft an die Universität Göttingen. Hier hat vor allem Rudolf Wagner, der ihn schon während seiner Studienzeit als Mitarbeiter an seinen Publicationen heranzog, indem er ihm die Fortsetzung seiner „Vorträge über allgemeine Naturgeschichte“ und seines Lehrbuches der Zootomie übertrug, fördernd und anregend auf ihn gewirkt. Die warmen Worte, mit denen Leuckart später seine Schrift über die Morphologie und die Verwandtschaftsverhältnisse wirbelloser

Thiere dem früheren Lehrer widmete, geben Zeugnifs für die dankbare Verehrung, mit welcher Leuckart der durch Wagner erfahrenen Förderung und des freundschaftlichen Verhältnisses gedachte, welches sich zwischen Lehrer und Schüler entwickelt hatte. Als Assistent Rudolf Wagners am physiologischen Institut habilitirte sich Leuckart im Jahre 1847, zwei Jahr nach seiner Promotion, als Privatdocent für Physiologie und Zoologie.

Die ersten Arbeiten Leuckarts zerfallen in zwei Gruppen. Einerseits sind es allgemeine physiologische Probleme, vor allem diejenigen der Befruchtung und Fortpflanzung, welche ihn in Anspruch nehmen. Schon im Jahre 1845 hatte er in einer gekrönten Preisschrift: „de monstris eorumque de causis et ortu“ sich mit entwickelungsgeschichtlichen Fragen beschäftigt. Des weiteren gehören hierher seine Arbeiten „Zur Morphologie und Anatomie der Geschlechtsorgane“ (1848), sowie über den Bau und die Bedeutung des vesicula prostatica (1850). Im Jahre 1848 erschien auch der von Wagner und Leuckart bearbeitete Artikel „Semen“ in Todds Encyklopädie. In jener Zeit war bekanntlich die Frage nach der Bedeutung des Sperma für die Befruchtung noch recht wenig geklärt. War auch die Nothwendigkeit einer unmittelbaren Berührung zwischen Ei und Spermatozoen namentlich durch die Versuche von Dumas und Prevost ziemlich erwiesen, und damit die frühere Lehre von der Aura seminalis als abgethan zu betrachten, so hielt es Leuckart doch nicht für überflüssig, die Dumas- und Prevostschen Filtrationsversuche nochmals an verschiedenen Objecten zu wiederholen (Karpfen, Frosch) und durch chemische Prüfung des Filtrats dessen Uebereinstimmung mit der Samenflüssigkeit zu erweisen. Leuckart konnte auf diese Weise die absolute Nothwendigkeit des Vorhandenseins lebender, ausgebildeter Spermatozoen zur Befruchtung des thierischen Eies aufs neue bestätigen. Der damals zum Austrag gebrachte Streit, ob die Samenflüssigkeit oder die Spermatozoen das wesentliche Element bei der Befruchtung seien, erinnert an die heut brennende Streitfrage über die Rolle von Zellkern und Protoplasma bei der Vererbung. Der Rückblick auf die seit jener Zeit gemachten Fortschritte in unserer Erkenntnifs des Befruchtungsvorganges berechtigt uns wohl zu der Hoffnung, dafs auch die jetzt noch schwebenden Fragen im Laufe der Jahre ihre Erledigung finden werden. Wie weit man damals übrigens noch von unserem jetzigen Standpunkte entfernt war, geht z. B. daraus hervor, dafs Leuckart in seinem „Beitrag zur Lehre von der Befruchtung“ nicht nur die Befruchtung eines Eies durch mehrere Spermatozoen als das normale Verhalten ansieht, sondern im Hinblick auf eine Angabe Spallanzanis die Möglichkeit zugiebt, dafs ein Spermazoon unter günstigen Bedingungen mehrere Eier befruchten könne. Im Zusammenhang behandelt Leuckart die Lehre von der Befruchtung und Fortpflanzung, wie sie dem damaligen Standpunkte entsprach, mit Verwerthung zahlreicher eigener Versuche und Beobachtungen in dem von ihm bearbeiteten Abschnitte „Zeugung“ in Wagners „Handwörterbuch der Physiologie“. —

Daneben aber sind es Studien über den Bau und die Entwickelung niederer, wirbelloser Thiere, die Leuckarts Interesse fesseln. Ueberwiegend finden wir in jener Zeit und während der folgenden Decennien das Interesse der Zoologen den niederen Thieren zugewandt. Und dies ist nicht zufällig. Hatte doch kurz vorher Cuvier, der grofse Reformator der Zoologie, durch seine bahnbrechenden Arbeiten den Weg gewiesen, auf welchem allein ein befriedigender Einblick in die Verwandtschaftsverhältnisse der verschiedenen Thiergruppen erreicht werden konnte. Nicht mehr durfte der Zoologe bei der Betrachtung der äufseren Körperform stehen bleiben, sondern eine allseitige, gründliche Erforschung der Bau- und Structurverhältnisse der mannigfachen Organe, welche in ihrer Gesammtheit den lebenden Organismus bilden, war das erste Erfordernifs, dem die Wissenschaft nunmehr zu genügen hatte. Dabei hatte sich, als natürliches Ergebnifs vergleichender Betrachtung, die Thatsache herausgestellt, dafs die verschiedenen Klassen des Thierreichs unter einander in ungleichem Grade verwandt waren, dafs dieselben sich zu gröfseren Gruppen, zu Thierkreisen, oder, wie wir heute zu sagen pflegen, zu Thierstämmen gruppiren lassen, deren jedes gewissermafsen einen besonderen „Baustil“ repräsentirt, dessen verschiedene Abwandlungen die einzelnen Thierklassen darstellen. Während nun der Stamm der Wirbelthiere wegen der leichten Zugänglichkeit und der relativ bedeutenden Körpergröfse der zugehörigen Thiere, auch schon mit Rücksicht auf das Studium der menschlichen Anatomie, inbezug auf den anatomischen Bau seiner Vertreter verhältnifsmäfsig gut bekannt war, waren die Kenntnisse in der Anatomie der wirbellosen Thiere noch unbedeutend, und von der Entwickelungsgeschichte niederer Thiere wufste man so gut wie nichts. In dieser Zeit aber, als durch neue, fruchtbare Gedanken angeregt eine stattliche Zahl tüchtiger Beobachter und hochbegabter Forscher daran ging, das noch fast unangebaute Feld der Anatomie und Ontogenie der wirbellosen Thiere systematisch zu durchforschen, als die nördlichen und südlichen Meere emsig durchsucht und die erbeuteten Thiere nicht mehr ausschliefslich in Museen aufgereiht, sondern mit Scalpell und Mikroskop sorgfältig untersucht wurden, da konnte es nicht ausbleiben, dafs in rascher Folge wichtige Entdeckungen auf einander folgten und dafs die bis dahin stiefmütterlich behandelten „niederen Thiere“ nunmehr in den Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses gerückt wurden. Es fällt uns heutzutage schwer, uns zu vergegenwärtigen, dafs das meiste von dem, was wir in den ersten Universitätssemestern über Bau und Entwickelung dieser Thiergruppen als längst zum wissenschaftlichen Gemeingut gehörig lernten, ja vieles, was heute jeder Schüler in der Schule zu hören und zu sehen bekommt, erst in jener Zeit durch die Bemühungen namhafter Forscher in oft mühsamer Einzeluntersuchung zu Tage gefördert ist. Und zu denjenigen Männern, welche am Ausbau und an der Förderung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete hervorragend thätig waren, gehört in erster Linie Rudolf Leuckart. Zunächst waren es die nordischen Meere, welche ihm das Material für seine Studien lieferten. Mit Frey zusammen publicirte er eine Reihe von Einzelabhandlungen unter dem Titel: „Beiträge zur Kenntnifs wirbelloser Thiere, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna der norddeutschen Meere“ (1847), in demselben Jahre erschien seine Arbeit über „Wirbellose Thiere von Helgoland und Island“, zwei Jahre später ein, verschiedene Würmer behandelnder Beitrag: „Zur Kenntnifs der Fauna von Island“.

In den, auf sehr verschiedene Thiere bezüglichen Abhandlungen der erstgenannten Publication sind eine ganze Anzahl interessanter Einzelbeobachtungen enthalten. So findet sich z. B. hier die erste Beschreibung der merkwürdigen, im letzten Hinterleibsringe gelegenen Gehörorgane der Krebsgattung Mysis. Wichtiger aber ist der Nachweis, dafs die Actinien ihrem Bau nach echte Anthozoen sind, sowie der in der Abhandlung über die Organisationsverhältnisse der Medusen zuerst klar formulirte Vorschlag, die Polypen und Akalephen — erstere mit Ausschlufs der früher zu ihnen gezählten Bryozoen — als einen besonderen Thierstamm den übrigen gegenüberzustellen. Leuckart schlug für den neu zu begründenden Thierstamm den Namen der Coelenteraten vor, der bekanntlich jetzt allgemein adoptirt ist. Hatte Leuckart sich hier wesentlich mit den Actinien und Hydroiden beschäftigt, so fesseln in den folgenden Jahren namentlich die Siphonophoren sein Interesse. Mit Karl Vogt und Kölliker gehört Leuckart zu den Begründern der wissenschaftlichen Kenntnifs dieser ebenso

interessanten als zierlichen Seethiere. Leuckart hat als Erster die Siphonophoren als Thierstöcke, als zusammengesetzte Organismen erkannt, als einer der Ersten auf den Polymorphismus der Individuen dieser merkwürdigen, schwimmenden Thiercolonien hingewiesen, deren nahe Verwandtschaft mit den Polypen er betonte.

Aber es entsprach Leuckarts Natur nicht, bei der Einzelbeobachtung stehen zu bleiben. Wie sich in seinen Specialabhandlungen meist auch Erörterungen über die aus den beobachteten Thatsachen sich ergebenden Folgerungen allgemeiner Natur finden, so empfand er das Bedürfnifs, solchen allgemeineren Fragen auch einmal eine eingehendere Darstellung zu widmen, und wir finden unter seinen Arbeiten von Anfang an neben den mehr monographischen Abhandlungen auch Publicationen allgemeinen Inhalts. Hierher gehört seine Schrift: „Ueber die Morphologie und die Verwandtschaftsverhältnisse wirbelloser Thiere“ (1848), in welcher er eingehend den Vorschlag begründet, an Stelle der drei Cuvierschen Typen wirbelloser Thiere deren fünf — Coelenteraten, Echinodermen, Würmer, Arthropoden, Mollusken[1]) — anzunehmen, über deren Charakteristik, Abgrenzung und weitere Eintheilung er sich verbreitet, ferner über einige Verschiedenheiten der Thiere und Pflanzen (1851), über Metamorphose, ungeschlechtliche Vermehrung und Generationswechsel (1851), und über den Polymorphismus der Individuen oder die Erscheinungen der Arbeitstheilung in der Natur (1851). Eine gröfsere Arbeit allgemeineren Inhalts, deren Veröffentlichung in diese Zeit fällt, ist die im Verein mit Bergmann herausgegebene „Anatomisch-physiologische Uebersicht des Thierreichs“ (1852), für welche Leuckart die auf die wirbellosen Thiere bezüglichen Abschnitte verfafst hat.

Aufser den Coelenteraten sind es namentlich noch zwei Gruppen mariner Thiere, denen Leuckart in jener Zeit seine Aufmerksamkeit zuwandte. Seine Abhandlung: „Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Tunicaten“ (1854) zählt neben den theils kurz vorher, theils etwa gleichzeitig erschienenen, einschlägigen Publicationen von Huxley, Eschricht und Karl Vogt zu den grundlegenden Arbeiten über die so interessante Thiergruppe der Salpen. In demselben Jahre veröffentlichte er eine Arbeit über Heteropoden, Zwitterschnecken und Hectocotyliferen, welche in zwei Punkten von grundlegender Wichtigkeit ist. Leuckart giebt hier die erste, eingehende Darstellung des feineren anatomischen Baues der Heteropoden und führt weiter den Nachweis, dafs bei gewissen Zwitterschnecken die beiderlei Geschlechtsproducte nicht nur an räumlich getrennten Stellen, sondern auch zu verschiedener Zeit entwickelt werden.

Inzwischen war in Leuckarts äufserer Stellung eine Aenderung eingetreten. Seit 1850 war er aufserordentlicher Professor in Gieſsen. Im Jahre 1855 wurde ihm die ordentliche Zoologieprofessur an derselben Universität übertragen, welche er 14 Jahre lang, bis zu seiner 1869 erfolgten Berufung nach Leipzig, bekleidete.

Aus dem vorhergehenden ist ersichtlich, dafs es neben dem anatomischen Bau verschiedener bis dahin wenig gekannter Thiere namentlich die Fortpflanzungsverhältnisse waren, welche Leuckarts Interesse auf sich zogen. Während des nun folgenden Jahrzehnts waren es namentlich die Arthropoden, in erster Linie die Insecten, welche ihm zu erneuten Studien in dieser Richtung dienten. Eine eigenthümliche Gruppe auf der Haut verschiedener Thiere schmarotzender, zumtheil flügelloser, fliegenähnlicher Insecten war schon den älteren Entomologen dadurch aufgefallen, dafs sie keine Eier ablegen, sondern puppenähnlich gestaltete Junge in vorgeschrittenem Entwickelungszustande gebären. Latreille hatte dieselben als Pupiparen bezeichnet. Verschiedentlich waren diese „Puppen“ vor und nach der Ablage untersucht worden, ohne dafs über ihre Bedeutung völlige Klarheit erzielt war, ja der sonst um die Kenntnifs des Baues der Arthropoden so hochverdiente Dufour hatte durch eine Anzahl unrichtiger Angaben die Frage vollends verwirrt. Leuckart führte nun am Beispiel der Schafzecke (Melophagus ovinus) den Nachweis (1857), dafs auch die Larven der Pupiparen sich, wie bei allen Insecten, in gewöhnlicher Weise aus Eiern entwickeln, dafs sie jedoch aufsergewöhnlich lange in dem Uterus-ähnlich erweiterten Theile der Scheide des Mutterthieres verweilen, hier durch ein milchig aussehendes Drüsensecret ernährt werden und, zwar nicht als Puppen, aber meist kurz vor der Verpuppung den Mutterkörper verlassen. War somit die auffallende Entwickelungsweise der Lausfliegen zu den normalen Entwickelungsvorgängen der Insecten in Beziehung gebracht, so führte die Untersuchung der Eier dieser Thiere zu einer Entdeckung von allgemeinerer Tragweite. Schon in seinem Artikel „Zeugung“ in Wagners Handwörterbuch hatte Leuckart darauf hingewiesen, dafs die äufsere Schalenhaut der Insecteneier, das Chorion, häufig eine mehr oder minder grofse Stelle von dünnerer Beschaffenheit erkennen lasse, welche möglicherweise für die Einwirkung des Spermas auf das Ei von Bedeutung sei, und an die von Joh. Müller entdeckte „Mikropyle“ der Holothurieneier erinnern. Nun gelang es ihm, bei den Eiern von Melophagus nicht nur dieselbe Beobachtung zu machen, sondern sich sogar direct von dem Eindringen von Samenfäden in das Ei durch die Mikropyle hindurch zu überzeugen. War nun hiermit die Existenz einer die Befruchtung ermöglichenden Mikropyle bei einer Insectengruppe sicher gestellt, so galt es nunmehr festzustellen, ob dieser Einrichtung weitere Verbreitung zukomme. Aufgrund umfassender Untersuchungen an etwa 180 verschiedenen Insectenspecies aus den verschiedensten Ordnungen konnte Leuckart (1855) die Mikropyle als eine wahrscheinlich allen Insecteneiern zukommende Bildung bezeichnen. Ein eigenthümlicher Zufall fügte es, dafs ungefähr gleichzeitig mit Leuckart auch Meifsner in Göttingen, unabhängig von Ersterem, dieselbe Entdeckung machte.

Weiter waren es die Erscheinungen der Parthenogenesis, der Entwickelung unbefruchteter Eier, denen Leuckart nachging. In seiner kleinen Schrift über Generationswechsel und Parthenogenesis bei den Insecten (1858) erörtert er die Entwickelung unbefruchteter Eier bei den Blatt- und Schildläusen, sowie bei den eigenthümlichen, den Schmetterlingen zugerechneten „Sackträgern“, und behandelt ausführlich die „Drohnenbrütigkeit“ der unbefruchteten Bienenköniginnen, sowie das Eierlegen seitens der Arbeiterinnen bei Bienen, Wespen und Hummeln. Die entscheidenden Beobachtungen, welche die Vermuthung des Bienenzüchters Dzierzon von der Entwickelung der Drohnen aus unbefruchteten, von Arbeitern und Weibchen aus befruchteten Bieneneiern bestätigten, waren schon früher theils von Leuckart (1855, Entwickelung von Drohnen aus unbefruchteten Eiern) und v. Siebold (1856, Entwickelung weiblicher Bienen aus befruchteten Eiern) angestellt worden. Weitere Beobachtungen über parthenogenetische Fortpflanzung stellte Leuckart bei Rindenläusen an (1859).

War schon die Parthenogenesis eine Erscheinung, die besonderer Erklärung zu bedürfen schien, so war die Angabe, dafs gewisse Fliegen (Cecidomyen) schon als Larven fortpflanzungsfähig werden sollten, noch wunderbarer. Als Nic. Wagner zu Anfang der sechziger Jahre der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie eine kurze Mittheilung über eine ungeschlechtlich sich vermehrende Cecidomyalarve einsandte, nahm die Redaction Anstand, diese „fast unglaublich“ klingende Mittheilung zu veröffentlichen. Aber in der lebendigen Natur ist nicht alles unglaublich, was mit den von uns abstrahirten Gesetzen in Widerspruch zu stehen scheint. Bald erfolgte von anderer Seite die Bestätigung und Leuckart konnte (1865) den Nachweis führen, dafs die Entwicke-

[1]) Die Infusorien liefs Leuckart, als noch zu ungenügend bekannt, einstweilen aufser Betracht.

lung der Embryonen in dem schon von Pagenstecher beobachteten „Keimstock“ der Larven in allen wesentlichen Punkten der normalen Entwickelung der befruchteten Eier entwickelter Insecten entspricht. Seither sind noch andere Fälle einer solchen im Larvenzustand erreichten Fortpflanzungsfähigkeit bekannt geworden, welche wir jetzt, nach dem Vorgang K. E. v. Baers, als Paedogenesis bezeichnen. Gleichfalls auf die Larven gewisser Fliegenarten bezieht sich eine frühere Mittheilung Leuckarts, worin er bekannt machte, dafs bei einer ganzen Anzahl von Musciden mehrere verschiedene, durch ihre Mundbewaffung und andere Merkmale von einander unterschiedene Larvenstadien auf einander folgen (1861).

Auch den übrigen Gruppen der Arthropoden widmete Leuckart seine Arbeit. Schon unter seinen früheren Arbeiten findet sich der Nachweis, dafs die sogenannten Lungen der Arachniden eine besonders modificirte Art von Tracheen darstellen (1849). Im Jahre 1860 erschien seine grofse Arbeit über Bau und Entwickelungsgeschichte der Pentastomen, jener merkwürdigen Gruppe wurmähnlich gestalteter Arachnoideen, denen zwar P. J. van Beneden breits zwölf Jahre früher ihren Platz unter den Arthropoden angewiesen hatte, über deren Organisation und eigenthümliche Entwickelungsvorgänge aber erst die Leuckartsche Arbeit Licht verbreitete.

An seine früher erwähnten Untersuchungen über die Gehörwerkzeuge der Krebse reihen sich später Studien über die Augen gewisser Copepoden (1859). In die spätere Zeit seines Lebens (1884) fällt die Untersuchung über die Ursache der Krebspest, welche er in der Entwickelung Saprolegnia-ähnlicher Pilze erkannte.

Neben all diesen Arbeiten beschäftigten Leuckart seit Ende der vierziger Jahre Studien über die Thiere, denen schon sein Onkel Friedrich Sigismund Leuckart seine Arbeitskraft gewidmet hatte, die Eingeweidewürmer. Es seien hier zunächst seine „Beobachtungen und Reflexionen über die Naturgeschichte der Blasenwürmer“ (1848) erwähnt. Leuckart stellt sich hier auf den Standpunkt Siebolds, der in den Blasenwürmern krankhaft entartete Taenien sah. Auch die Knospung von Coenurus und Echinococcus hält er für bedingt durch Entartung infolge ungünstiger Lebensverhältnisse. Die nächsten Jahre brachten nun weitere, wichtige Aufschlüsse über diese so lange räthselhaften Gebilde. van Beneden veröffentlichte seine Beobachtungen über die Entwickelung der Tetrarhynchen (1849), Küchenmeister wies (1852) durch seine berühmten Fütterungsversuche nach, dafs Cysticercus pisiformis aus dem Kaninchen sich im Hundedarme zu einer Taenia (T. serrata) entwickelt, und erzog später (1853 bis 1855) durch Verfütterung von Bandwürmern an geeignete Thiere eine grofse Zahl der damals bekannten Blasenwürmer. Dies regte, aufser anderen Forschern, auch Leuckart zu weiteren Versuchen an. Er wiederholte die Fütterungsversuche mit Erfolg und studirte im einzelnen die Umwandlungs- und Entwickelungsvorgänge, welche die Bandwürmer vom Ei bis zur Finne und von der Finne bis zur Taenienform durchlaufen. Die Ergebnisse seiner Studien veröffentlichte er in seiner Arbeit „Ueber die Blasenbandwürmer und ihre Entwickelung“ (1856).

In dieser Zeit begannen diejenigen Untersuchungen Leuckarts, die mehr als irgend welche andere das allgemeinste Interesse weiterer Kreise zu erregen geeignet waren: seine Studien über den Entwickelungsgang der Trichinen. Die Entdeckungsgeschichte dieser so überaus gefährlichen Schmarotzer ist sehr merkwürdig. Anfangs, nachdem bereits 1835 im Bartholomäushospital zu London die eingekapselten Thierchen entdeckt worden waren, welche R. Owen mit dem Namen Trichina spiralis belegte, und denen Farre in demselben Jahre ihren Platz unter den Nematoden anwies, wenig beachtet und für ziemlich harmlose Entozoen gehalten, wurden sie erst zwanzig Jahre später in ihrer pathologischen Bedeutung erkannt. Sehr eigenthümlich ist es, dafs von drei verschiedenen Forschern, welche zwar über ihre Beobachtungen unter einander correspondirten, aber im übrigen unabhängig von einander arbeiteten, die abschliefsenden Versuche und Beobachtungen fast zu gleicher Zeit angestellt wurden. Am 3. März 1860 stellte Leuckart in Giefsen und Virchow in Berlin fest, dafs Fütterung mit trichinenhaltigem Fleisch beim Schwein (Leuckart) und beim Kaninchen (Virchow) Trichinenerkrankung hervorruft, während Zenker in Leipzig durch Combination verschiedener Beobachtungen gleichfalls zu dem Schlusse gelangt war, dafs das Schwein der Träger der Trichinen sei. Leuckart hat schon 1856, als Erster, durch Verfüttern trichinenhaltigen Fleisches an Mäuse Muskeltrichinen bei diesen Thieren hervorgerufen, er hat gleichzeitig mit Virchow die Umwandlung der Muskeltrichine in die geschlechtsreife Darmtrichine und die Erzeugung neuer Muskeltrichinen durch diese demonstrirt, und damit den thatsächlichen Beweis für die Möglichkeit der Uebertragung der Trichinen und einer dadurch veranlafsten Krankheit geliefert, auch war er der Erste, der das Schwein als Trichinenträger erkannte. In seinen „Untersuchungen über Trichina spiralis“, welche in erster Auflage 1860, in zweiter Auflage 1866 erschienen, fafst Leuckart alles, was durch fremde und eigene Untersuchungen über die Trichinen, ihren Bau und ihre Entwickelung festgestellt wurde, zusammen. Da, wie gesagt, gleichzeitig mit Leuckart auch Virchow und Zencker die Trichinen und ihre Entwickelung studirten und dabei, wie dies natürlich ist, vielfach unabhängig von einander zu gleichen Beobachtungsergebnissen kamen, andererseits aber unter einander in brieflichem Verkehr ihre Resultate austauschten, so ist es schwierig, für jeden der drei betheiligten Forscher den Antheil festzustellen, den er an der Ermittelung des Resultates hat. In der That hat es auch an Prioritätsstreitigkeiten hierüber später nicht gefehlt, sowohl Virchow als Zenker haben Leuckart gegenüber ihre Prioritätsrechte wahren zu müssen gegeglaubt, Leuckart seinerseits hat mehrfach Gelegenheit genommen, hierauf zu erwidern und durch Feststellung der Folge der einzelnen Veröffentlichungen die Rechte jedes einzelnen festzustellen. Mehrfach ist Leuckart, wie wir schon sahen, bei seinen Untersuchungen in der Lage gewesen, dafs Andere gleichzeitig mit ihm die gleiche Frage bearbeiteten. So theilt Leuckart die Entdeckung der Mikropyle des Insecteneies mit Meifsner, in der Frage der Parthenogenesis der Bienen hatte er mit Siebold, inbezug auf die richtige Erkenntnifs des Baues der Siphonophoren mit K. Vogt Prioritätsfragen zu discutiren. Nach wissenschaftlichem Recht gebührt die Priorität dem, der seine Beobachtungen zuerst in nicht mifsverständlicher Weise veröffentlicht. Für die wissenschaftliche Erkenntnifs kann es dabei nur förderlich sein, wenn mehrere tüchtige Beobachter gleichzeitig und unabhängig von einander zu gleichen Ergebnissen gelangen. Der Werth einer wissenschaftlichen Entdeckung — unbeschadet eventueller Prioritätsrechte — hängt aber nur davon ab, ob dieselbe selbständig, unabhängig von der Arbeit Anderer gemacht wurde, und wenn mehrere Forscher ihre Arbeit erfolgreich der Lösung eines und desselben Problems widmen, so bleibt ihr Verdienst um die Wissenschaft das gleiche, mag nun der eine oder der andere seine Ergebnisse um kurze Zeit früher der Oeffentlichkeit unterbreiten.

So grofs nun aber auch die praktische Wichtigkeit der Trichinenfrage war, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus beanspruchen andere Arbeiten Leuckarts noch gröfseres Interesse. Die Trichinen gehören bekanntlich zur Klasse der Fadenwürmer oder Nematoden. Diese Gruppe von Würmern, deren feinerer Bau namentlich durch die Untersuchungen Anton Schneiders bekannt gemacht wurde, erregen besonderes Interesse durch die sehr verschiedene Lebensweise der einzelnen hierher gehörigen Arten. Neben echten Schmarotzern, wie die

Trichinen, finden sich freilebende Arten im Wasser und in der Erde, andere, welche einen Theil ihres Lebens frei und einen anderen als Parasiten verleben, endlich solche, bei denen anscheinend facultativ bald parasitische, bald freie Lebensweise eintritt. Auch in der Vermehrungsweise finden sich alle denkbaren Fälle. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Generationen, eierlegende und lebendig gebärende Thiere umfafst die Klasse und während die Nachkommenschaft einzelner Arten, wie die Trichinen, in die Millionen geht, ist die Fruchtbarkeit anderer Arten gering. Um die Aufhellung der Lebensweise der Nematoden hat sich nun wiederum Leuckart die gröfsten Verdienste erworben. Während er bei seiner ersten, die Entwickelungsgeschichte der Nematoden betreffenden Mittheilung (1865) die Lebensweise dieser Thiere als noch fast ganz unbekannt bezeichnen konnte, ist es zum grofsen Theil seiner unermüdlichen Ausdauer in der Beobachtung dieser bei ihrer Entwickelung oft schwer zu verfolgenden Thiere zu danken, wenn wir in dieser Klasse jetzt eine der interessantesten des gesammten Thierreiches erblicken. Kaum dürfte ein merkwürdigeres Thier aufzufinden sein, als die in Hummeln schmarotzende Sphaerularia bombi, deren Vagina sich bei beginnender Geschlechtsreife aus dem Körper herausstülpt, die Geschlechtsorgane und den rückgebildeten Darm aufnimmt und so stark hervorwächst, dafs der ganze übrige Körper des Wurms schliefslich wie ein winziges Anhängsel des Geschlechtsapparates erscheint, der sich schliefslich ganz vom Körper trennt (1887). Sehr merkwürdig ist auch die Entwickelung der Rhabditis coarctata, welche an den Füfsen von Aphodius fimentarius ganz abweichend von allen anderen verwandten Würmern eine Art Puppenstadium durchmacht (1891). Das sind ein paar aufs Gerathewohl herausgegriffene Beispiele aus der Fülle interessanter Lebenserscheinungen, welche Leuckart bis in die letzten Jahre seiner Forscherthätigkeit bei den Nematoden auffand.

Noch einer, oben bereits flüchtig erwähnten Entdeckung Leuckarts müssen wir hier gedenken, des nach langen vergeblichen Versuchen gelungenen Nachweises, dafs die ersten Generationen des den Schafen so verderblichen Leberegels ihre Entwickelung in der Athemhöhle einer Wasserschnecke (Limnaeus minutus) durchlaufen. Schon lange war bekannt, dafs Schafe, die auf sumpfigen Wiesen weiden, der durch diesen Schmarotzer hervorgerufenen, gefährlichen Krankheit der Leberfäule besonders ausgesetzt sind und die Vermuthung, dafs man den Zwischenwirth dieses Wurmes in einer Wasserschnecke zu suchen habe, hatte mehrfache vergebliche Experimente mit Limnaeen veranlafst, bis Leuckart auch diese Frage löste (1881).

Es war natürlich, dafs Leuckart seine ausgedehnten Erfahrungen auf dem Gebiete der Parasitenkunde einem gröfseren Leserkreise in bequemer Form zugänglich zu machen wünschte. Schon im Jahre 1861, nach dem Abschlusse seiner Trichinenuntersuchungen, erschien die erste Lieferung seines Werkes über die Parasiten des Menschen, welches 1876 in zwei starken Bänden vollendet vorlag, und zu den klassischen Werken der zoologischen Literatur zählt. Aufser möglichst genauen Angaben über Bau und Entwickelung der behandelten Parasiten bringt es bei jedem eine Uebersicht über die durch denselben hervorgerufenen Krankheitssymptone, die Mittel zur Bekämpfung bezw. zur Verhütung einer Einschleppung, sowie geschichtliche Angaben über die Entwickelung unserer Kenntnisse von demselben. Eine ausführliche Einleitung behandelt die Erscheinungen des Parasitismus unter allgemeinen Gesichtspunkten. Von der zweiten Auflage, die 1879 zu erscheinen begann, ist leider nur der erste, die parasitischen Protozoen und die Cestoden behandelnde Band vollendet.

Der vorstehende Ueberblick über die wichtigeren wissenschaftlichen Leistungen Leuckarts läfst die aufserordentliche Vielseitigkeit des Verstorbenen erkennen. Allen Stämmen der wirbellosen Thiere, mit Ausnahme der Protozoen, soweit sie nicht als menschliche Parasiten in Frage kommen, hat er seine Aufmerksamkeit zugewandt und überall wesentliche Fortschritte unserer Kenntnifs herbeigeführt. Aber auch die Zoologie der Wirbelthiere ist nicht ganz leer ausgegangen, denn abgesehen von kleineren, gelegentlichen Mittheilungen und von seinen bereits erwähnten Studien über die Geschlechtsorgane und die Zeugungs- und Befruchtungsvorgänge lieferte er eine Arbeit über die Entwickelung von Torpedo marmorata (1850), welche von historischem Werth ist, da sie die erste wissenschaftliche Beschreibung eines jungen Rochenembryo giebt.

Unsere Darstellung würde aber unvollständig sein, wenn wir nicht noch auf eine andere Seite der wissenschaftlichen Thätigkeit Leuckarts hinwiesen. Aufser seinen eigenen wissenschaftlichen Arbeiten veröffentlichte derselbe lange Jahre hindurch in dem damals von Troschel redigirten Archiv für Naturgeschichte die „Berichte über die wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiete der wirbellosen Thiere". Auch war Leuckart Mitredacteur des von Uhlworm herausgegebenen „Centralblattes für Bacteriologie und Parasitenkunde", und redigirte seit Anfang der 90er Jahre gemeinsam mit seinem früheren Schüler und jetzigen Nachfolger auf dem Leipziger Lehrstuhl, Chun, die „Bibliotheca zoologica". Ferner sind zu erwähnen die unter seiner und Nitzsches Redaction seit einer Reihe von Jahren publicirten zoologischen Wandtafeln, welche, von einer Reihe tüchtiger Fachmänner ausgeführt, ein Lehrmittel ersten Ranges für den zoologischen Unterricht an allen Arten von Unterrichtsanstalten darstellen. Auch seine trefflichen Wandtafeln über die Anatomie der Honigbienen seien genannt.

Ein vollständiges Verzeichnifs von Leuckarts Schriften bis 1893, aus der Feder O. Taschenbergs, findet sich in der ihm zu seinem 70. Geburtstage gewidmeten Festschrift.

Wie viel aber Leuckart durch seine persönliche Lehre, durch seine Thätigkeit in wissenschaftlichen Vereinen und Gesellschaften, durch Förderung jüngerer Fachgenossen mit Rath und That für die zoologische Wissenschaft gethan hat, wer will das abschätzen? Wer ihm im Leben näher getreten ist, rühmt die Liebenswürdigkeit seines Wesens und die Frische seiner Natur.

Der Gesammtinhalt der Wissenschaft setzt sich aus zahlreichen Einzelthatsachen zusammen, deren Beobachtung und Verknüpfung sie der treuen, ausdauernden Arbeit zahlreicher einzelner Forscher verdankt. Ist eine Thatsache allgemein anerkannt und zum wissenschaftlichen Gemeingut geworden, so denkt man wohl selten noch des Forschers, der sie dereinst für die Wissenschaft sicherte. Nur bei besonderen Gelegenheiten, die zum Rückblick auf die historische Entwickelung der Wissenschaft auffordern, erinnert man sich der Verdienste derer, die vor Jahren die Fundamente des stolzen Baues legten, an dessen Weiterführung die jüngeren Generationen arbeiten. Wo und wann immer aber der Blick in späteren Zeiten sich zurücklenken wird auf die gewaltige Entwickelung, welche die biologische Wissenschaft in unserem Jahrhundert erfuhr, da wird stets unter den besten Namen genannt werden der Name Rudolf Leuckart.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die Jackson-Harmsworth-Expedition nach Franz-Joseph-Land hat in den Jahren 1894 bis 1896 eine Reihe von Gesteinen und Fossilien gesammelt, deren Untersuchung vom Director der geologischen Vermessungen den Herren E. F. Newton und J. J. H. Teall übertragen wurde. Ueber die Ergebnisse dieser Untersuchung haben sie zunächst einen umfangreichen vorläufigen Bericht veröffentlicht (Quart. Journal of the Geological Society 1897, Vol. LIII, p. 477), da für eine

eingehende Darstellung der geologischen Beobachtungen das bisher zur Verfügung stehende Material nicht ausreichend war. Schon den ersten Entdeckern von Franz-Joseph-Land, Payer und Weyprecht, waren die ausgedehnten Basaltlaven aufgefallen, welche das Land bedecken und in beträchtlicher Dicke den horizontalen Schichten aus der Jurazeit aufruhen. Die späteren Besucher dieser Gegend haben diese ersten Wahrnehmungen im wesentlichen bestätigt, und auch die Untersuchung der von der letzten Expedition heimgebrachten Basalte und deren Vertheilung, sowie die Bestimmung der Fossilien und der Sedimentgesteine von Franz-Joseph-Land haben zu ähnlichen Ergebnissen geführt. Aus der Natur der Basalte und aus der Beschaffenheit der Fossilien wie der Sedimentgesteine leiten die Herren Newton und Teall einen kurzen Abrifs der geologischen Geschichte von Franz-Joseph-Land ab, welcher hier einige Daten entnommen werden sollen: Das erste, verbürgte Ereignifs ist die Ablagerung einer Reihe von Schieferthonen und Sandsteinen mit Pflanzenresten, Lignitschichten und andere Belege für eine Küsten- und Buchten-Natur. Neben diesen Flachwasser-Ablagerungen finden sich reine, marine Schichten, deren Alter zweifellos durch das Vorkommen von Ammonites macrocephalus und A. mediolaris festgelegt ist. Nach Neumayr wird jetzt allgemein angenommen, dafs das Jurameer sich, mit Schwankungen zwischen Trockenlegung und Wasserbedeckung, weit über die jetzigen Ländergebiete erstreckt hat, und die Feststellung, dafs die Küsten des Jurameeres sich zeitweise bis nach Franz-Joseph-Land erstreckt haben, ist von grofser Wichtigkeit; ebenso die weite Verbreitung des Ammonites macrocephalus. Die meisten Juraablagerungen wurden sodann bedeckt und geschützt durch massiges Ausfliefsen von Basaltlava, welche in gleicher Weise die gleichen Ablagerungen in Franz-Joseph-Land, in Westschottland und in Abyssinien geschützt hat. „Die gegenwärtige Configuration des Franz-Joseph-Archipels beweist überzeugend, dafs er gebildet wird aus den Bruchstücken eines alten Plateaus. Das Land endet oft in hohen Klippen, die mit Basaltschichten bedeckt sind, welche sich weit über ihre jetzigen Grenzen erstreckt haben müssen. Vergleicht man die Topographie dieses Districtes mit der der Faröer und von Westschottland, so ist man geneigt, trotz der ungeheuren Wassermassen, welche nun diese Orte trennen, zu fragen, ob sie nicht zu einer Zeit zusammengehangen haben, und ob nicht der nördliche Theil des Nordatlantic, wie Suess vermuthet, verhältnifsmäfsig recenten Ursprungs ist. Aber welche Antwort auch auf diese Frage gegeben werden mag, es ist klar, dafs am Ende der vulkanischen Periode die verschiedenen Inseln von Franz-Joseph-Land verbunden waren und einen Theil einer ausgedehnten Landstrecke gebildet haben. Dieses Land wurde später zerbrochen, theils wahrscheinlich durch Senkung gewisser Gebiete längs Spaltlinien, theils durch Denudation. Die Endstadien der Geschichte dieses Gebietes werden repräsentirt durch die gehobenen Ufer, welche beweisen, dafs diese Region, ähnlich wie viele andere Theile des äufsersten Nordens, in ganz jüngster Zeit unter dem Einflusse einer geokratischen Bewegung standen."

Die Durchsichtigkeit eines Körpers steht nach der elektromagnetischen Theorie des Lichtes mit seinem elektrischen Widerstande im Zusammenhange, und in erster Annäherung ist der Absorptionscoëfficient gleich der Quadratwurzel der Leitfähigkeit. Versuche zur Prüfung dieser Gesetzmäfsigkeit an verschiedenen Metallen ergaben aber, dafs sie durchsichtiger sind, als die Theorie fordert. Herr H. Buisson stellte sich nun die Aufgabe, zu untersuchen, ob bei ein und demselben Metalle eine Aenderung der Leitfähigkeit die Durchsichtigkeit in der von der Theorie geforderten Weise ändern werde. Man könnte für diesen Zweck die Temperaturänderungen verwenden, doch zog es Herr Buisson vor, sich der Widerstandszunahme zu bedienen, welche Wismuth in einem Magnetfelde erfährt. Elektrolytisch dargestelltes Wismuth in durchsichtiger Schicht wurde senkrecht zu den Kraftlinien in ein Feld eines Elektromagneten von 15000 C. G. S. gestellt und die Helligkeit des durch die Wismuthplatte gesehenen Lichtbildes mit dem eines durch zwei Nicols betrachteten Bildes derselben Quelle verglichen. Waren die beiden Bilder gleich gemacht, und erregte man das Magnetfeld, so änderte sich an der Gleichheit Nichts. Unter den Versuchsbedingungen hatte der Widerstand mindestens um 0,60 zugenommen, die Durchsichtigkeit hätte daher um ein Drittel wachsen müssen; in anderen Fällen hätte selbst eine dreifache Helligkeit resultiren müssen, während der Versuch keine Aenderung ergeben. Nachdem Herr Buisson sich davon überzeugt, dafs bei seinen Versuchen kleine Löcher in der Wismuthschicht nicht störend eingegriffen haben, schliefst er aus dem negativen Ergebnisse, „dafs der durch continuirliche Ströme gemessene Widerstand nicht der Hauptfactor des Absorptionscoëfficienten ist". Es ist wahrscheinlicher, anzunehmen, dafs die Leitfähigkeit, welche bei den Lichterscheinungen in Frage kommt, von anderer Ordnung ist [wie sie z. B. bei oscillirenden Strömen auftritt], als die man gewöhnlich mifst. (Compt. rend. 1898, Tom. CXXVI, p. 462.)

Herr Francis Eschauzier von San Luis Potosi in Mexico hatte 16 Kugeln von $3^1/_2$ bis 4 Linien Durchmesser im Magen eines dortigen Ochsen gefunden und zwei davon Herrn William Trelease zur Untersuchung gesandt; er hatte hinzugefügt, er glaube, dafs sie von einer Anhäufung von Fasern von Cacteen gebildet seien. Die von Herrn Trelease eingezogene Erkundigung ergab, dafs dort das Hauptfutter des Rindviehes zu dieser Jahreszeit aus fünf Opuntia-Arten besteht und dafs die Ochsen sehr wenig Wasser trinken, während sie sich von Cacteen ernähren. Das Thier hatte keine Spuren von Krankheit gezeigt; nur war manchmal die Gröfse des Abdomen aufgefallen. Die Untersuchung ergab, dafs die Kugeln gebildet waren von durch einander gerollten Haaren, mit welchen die Blattkissen der breiten Opuntien bewaffnet sind. Kugeln aus Thierhaaren sind oft in den Magen von Wiederkäuern gefunden worden, und man hat dieselben „Bezoar" genannt. Ein solcher Pflanzen-Bezoar aus Cacteenhaaren möchte noch nicht beobachtet sein, was um so wunderbarer ist, als im Westen und Südwesten von Missouri, ebenso wie in Mexico, Opuntien häufig in beträchtlichen Massen dem Rindvieh zum Futter dienen. Hingegen hat Coville in dem Magen von Pferden ein von den Haaren des Kelches des Incarnatklees gebildetes Pflanzen-Bezoar nachgewiesen. (Transaction of the Acad. of Science of St. Louis. 1897, Vol. VII, Nr. 18.) P. Magnus.

Die belgische Akademie der Wissenschaften hat die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

Für 1898: Mathematisch-physikalische Wissenschaften:

1. Die Untersuchungen über die kritischen Erscheinungen in der Physik sollen auseinandergesetzt werden. Durch neue Untersuchungen soll unsere Kenntnifs über diese Frage vervollständigt werden. — 2. Die verschiedenen Theorien sollen auseinandergesetzt und kritisirt werden, welche zur Erklärung der Constitution der Lösungen aufgestellt worden sind. Durch neue Versuche soll unsere Kenntnifs über diese Frage, vor allem bezüglich der Existenz von Hydraten in wässerigen Lösungen, vervollständigt werden. — 3. Zum Studium der Verwandtschaften, die man zwischen zwei Räumen aufstellen kann, soll ein werthvoller Beitrag geliefert werden. [Die Akademie wird z. B. eine Studie annehmen über die Zusammenhänge mit zwei Reihen von vier homogenen

Variablen, im Sinne der Untersuchungen von Clebsch (siehe Vorlesungen über Geometrie, Kapitel VII); ebenso könnte man durch eine geometrische und analytische Studie der Gleichung: $a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 + a_{44}x_4^2 + 2a_{12}x_1x_2 + 2a_{13}x_1x_3 + 2a_{14}x_1x_4 + 2a_{23}x_2x_3 + 2a_{24}x_2x_4 + 2a_{34}x_3x_4 = 0$, in welcher die Coëfficienten Functionen zweiten Grades der Variablen y_1, y_2, y_3, y_4 sind, die Frage beantworten.] — 4. Es soll der Einfluſs bestimmt werden, den das Nitryl-Radical NO_2 in den aliphatischen Verbindungen auf die Charaktere oder die Alkohol-, Haloidäther-, Oxyäther- etc. Function ausübt.

Beschreibende Naturwissenschaften:

1. Neue makrochemische und mikrochemische Untersuchungen über die Verdauung bei den fleischfressenden Pflanzen werden verlangt. — 2. Gewünscht werden neue physiologische Untersuchungen über eine noch ungenügend bekannte Function bei einem wirbellosen Thiere. — 3. Es sollen neue Versuche gemacht werden über die Organisation und die Entwickelung einer Platode, um zu bestimmen, ob phylogenetische Beziehungen existiren zwischen den Plathelminthen und Enterocoelen. — 4. Giebt es einen Kern bei den Schizophyten (Schizophyceen und Schizomyceten)? Im bejahenden Falle, welches ist seine Structur und welches die Art seiner Theilung?

(Der Preis für die Lösung einer Frage beträgt 600 Fr., nur für die vierte der mathematisch-physikalischen Wissenschaften ist er auf 800 Fr. erhöht. — Termin 1. August 1898.)

Für 1899: Mathematisch-physikalische Wissenschaften:

1. Gewünscht werden neue Untersuchungen über die Wärmeleitung der Flüssigkeiten und der Lösungen. — 2. Zur Geometrie der Geraden soll ein wichtiger Beitrag geliefert werden. — 3. Eingehend werde vom theoretischen Gesichtspunkte die Frage der Breitenschwankungen discutirt, ihrer Ursachen und des Sinnes, den man ihnen beilegen soll. Die Arbeiten der Geometer seit Laplace bis zur Gegenwart über diesen Punkt sollen kritisirt werden.

Beschreibende Naturwissenschaften:

1. Man verlangt neue Untersuchungen über die physiologische Rolle der eiweifsartigen Stoffe bei der Ernährung der Thiere oder der Pflanzen. (Als Beispiele dienen nachstehende Fragen: Können die Eiweifskörper im Organismus sich in Fett umwandeln? Spielt die Oxydation der Albuminoide eine Rolle bei der Muskelcontraction? Haben die Globuline und Albumine des Blutes dieselbe physiologische Bedeutung? Wie geschieht die Synthese der Albuminoide in den Pflanzen? Welche Rolle spielen die Albuminoide bei der Bildung der Pflanzenfette oder der Kohlenhydrate? u. s. w.) — 2. Verlangt werden anatomische und systematische Untersuchungen über die Insecten der Gruppe der Apterygota (Thysanura und Collembola). — 3. Es sollen die Aenderungen in der Eintheilung der Ablagerungen auseinandergesetzt werden, welche das Laekenien-System von Dumont bilden, und von denen die Mehrzahl gewöhnlich auf das obere Eocän bezogen wird. Mit neuen Belegen soll die angenommene Eintheilung gestützt werden.

(Preis für jede Lösung 600 Fr. — Termin 1. August 1899.)

Die Abhandlungen müssen französisch oder flämisch abgefafst, mit Motto und verschlossener Namensnennung an den ständigen Secretär im Palast der Akademie zu Brüssel eingesandt werden. Besonderes Gewicht legt die Akademie auf die Genauigkeit der Citate, von den citirten Werken müssen die Ausgaben und Seiten angeführt sein.

Die philosophische Facultät in Göttingen hat den 1896 gestifteten Otto Vahlbruch-Preis (9200 Mark) für die deutsche Arbeit, welche den gröfsten Fortschritt in den Naturwissenschaften innerhalb der letzten beiden Jahre bedeutet, dem Prof. Röntgen (Würzburg) zuerkannt.

Die Turiner Akademie der Wissenschaften hat den Prof. W. Roux (Halle) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die Universität Edinburg hat zu Ehrendoctoren der Rechte (L. L. D.) ernannt die Herren: Horace T. Brown, Prof. D. G. Ritchie und Prof. Victor Carus (Leipzig).

Die New-Yorker Akademie der Wissenschaften erwählte zu Ehrenmitgliedern die Herren: Prof. A. Auwers (Berlin), Prof. W. K. Brooks (Baltimore), Prof. David Gill (Cape Town), Dr. G. W. Hill (Nyack), Prof. C. Ray Lankester (Oxford), Dr. Fridjof Nansen (Christiania), Prof. Albr. Penck (Wien), Prof. W. Pfeffer (Leipzig), Prof. H. Reusch (Christiania), Prof. R. Virchow (Berlin), Prof. K. v. Zittel (München); zu correspondirenden Mitgliedern: Prof. F. D. Adams (Montreal), Prof. J. B. Balfour (Edinburg), Prof. G. Baur (Chicago), Prof. W. Carruthers (London), Prof. Th. C. Chamberlin (Chicago), Prof. W. M. Davis (Cambridge), Prof. A. Franchet (Paris), Prof. G. E. Hale (Chicago), Prof. J. P. Iddings (Chicago), Prof. C. S. Minot (Boston), Prof. G. Murray (London), Prof. W. B. Scott (Princeton), Herrn C. D. Walcott (Washington), Prof. C. O. Whitman (Chicago), Prof. H. S. Williams (New-Haven).

Die dänische Gesellschaft der Wissenschaften hat Herrn Prof. Strasburger zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Der Privatdocent Prof. Dr. Noll zum aufserordentlichen Professor an der Universität Bonn; — Prof. Meyer von der technischen Hochschule Hannover zum Professor der technischen Physik an der Universität Göttingen.

Habilitirt: Dr. Fischer für Anatomie an der deutschen Universität Prag; — Dr. Formanek für angewandte medicinische Chemie an der tschechischen Universität Prag.

Gestorben: am 12. April Prof. Aimé Girard, Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden im Juni 1898 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Juni	V Ophiuchi . .	7.	16 h 21,2 m	— 12° 12′	304 Tage
11. „	S Serpentis . .	8.	15 17,0	+ 14 40	365 „
14. „	R Hydrae . . .	4.	13 24,2	— 22 46	425 „
17. „	S Virginis . . .	7.	13 27,8	— 6 41	376 „

Eine Ephemeride für den periodischen Enckeschen Kometen hat A. Iwanow in Pulkowa berechnet. Danach wird der Komet im Perihel sein 1898 Mai 26,8365 M. Zt. Berlin. Bei uns wird er nicht mehr zu beobachten sein, dagegen kommt er schon Ende Juni für die Südhalbkugel in günstige Stellung.

Aufsuchungs-Ephemeriden für den ersten Tempelschen Kometen (1867 II) hat R. Gautier (Genf) veröffentlicht. Der Periheldurchgang sollte Ende September oder Anfang October stattfinden, doch ist dann die Stellung des Kometen recht ungünstig. Gegenwärtig ist die Entfernung von der Erde noch verhältnifsmäfsig gering; der Komet befindet sich im Mai in der Gegend von β Leonis, könnte also bei sorgfältiger Nachsuchung mit lichtstarkem Fernrohre immerhin gefunden werden. Seine Wiederbeobachtung wäre sehr wichtig, da seine Bahn grofsen Störungen ausgesetzt war.

Am 22. Mai findet eine Bedeckung der Venus durch den Mond statt, der dann als schmale Sichel am Abendhimmel steht. Der Eintritt am dunklen Rande fällt auf 7 h 44 m, der Austritt am hellen Rande auf 8 h 35 m M. E. Zt. (für Berlin). Am gleichen Abend wird auch der Stern 132 Tauri (5,4. Gr.) vom Monde bedeckt; Eintritt 8 h 18 m, Austritt 9 h 10 m. Die Venus wird somit am 22. Mai scheinbar einen Satelliten haben. Bekanntlich hat sich durch die Untersuchungen von Stroobant eine ganze Reihe von Beobachtungen eines Venusmondes in der Art aufgeklärt, dafs die Beobachter einen helleren Fixstern in der Nachbarschaft dieses Planeten gesehen hatten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 14. Mai 1898. Nr. 20.

F. Rinne: Ueber norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda. (Jahrb. d. K. preufs. geolog. Landesanstalt für 1897, Berlin 1898, Separatabzug, 128 S.)

Die durch eine ganze Anzahl von Textfiguren erläuterte Arbeit bietet viel mehr, als der Titel dem Leser andeutet, welcher letztere vielleicht nur Beschreibungen von Basaltgesteinen vermuthen möchte. Diese hat der Verf. bereits in einem früheren, ersten Theile der Arbeit abgehandelt. In diesem zweiten Theile bilden die mikroskopischen Untersuchungen der Gesteine nur den letzten Abschnitt der Arbeit, welche im übrigen rein geologischen Betrachtungen gewidmet ist. Der Verf. beginnt mit einer Darlegung des geologischen Aufbaues des norddeutschen Basaltgebietes, und bespricht dann den Untergrund der Basaltergüsse, wobei er der Reihe nach das anstehende Gestein, die Einschlüsse in den Basalten und Tuffen und die durch den heifsen Basalt hervorgerufenen Contacterscheinungen betrachtet. Ein weiterer Abschnitt legt die Beziehungen dar, welche zwischen dem Auftreten der Basalte und dem Aufbau des Untergrundes obwalten. Schliefslich schildert der Verf. an der Hand typischer Beispiele die geologische Erscheinungsart dieser Basaltvorkommen.

Der jetzt von den Flufsgebieten der Werra, Fulda und oberen Weser eingenommene Landstrich Mitteldeutschlands war in tertiärer Zeit ein Schauplatz regster vulkanischer Thätigkeit. Auf vielen Hunderten von Schlünden quoll vulkanischer Schmelzflufs herauf und thürmte sich zum Theil zu grofsen Bergen auf, deren einzelne, wie z. B. der Vogelsberg, mehr als Aetna-Gröfse erreicht haben mögen. Vogelsberg und Rhön im Süden, dann weiter gen Norden der Knüll und noch nördlicher der Habichtswald und Meifsner — diese Namen kennzeichnen die hervorragendsten dieser vulkanischen Gebiete. Aehnlich wie die breite Rheinebene von Basel bis in die Gegend von Bingen eine von Süden bis Norden streichende „Grabenversenkung“ darstellt, d. h. einen langen, schmalen Erdstreifen, welcher zwischen Schwarzwald-Odenwald im Osten und Vogesen-Hardtgebirge im Westen in die Tiefe sank, so bildet auch das in Rede stehende vulkanische Gebiet eine von Süden nach Norden langgestreckte Versenkung eines Theiles der Erdrinde. Nur mit dem Unterschiede, dafs dieser abgesunkene Streifen von unregelmäfsigerer und nicht so langgestreckter, vollendeter Grabengestalt ist wie jener der Rheinebene. Das abgesunkene Gebiet zerbarst dabei in vielfachen Brüchen, deren Linien namentlich in zwei Richtungen verlaufen, die auch in anderen, weiteren Gegenden Deutschlands wiederkehren und mit dem Gebirgsbau verknüpft sind. Die Spalten streichen nämlich theilweise von Süden nach Norden, wie die des Rhein-Grabenbruches; und diese wieder werden durchkreuzt von solchen, die von Südosten nach Nordwesten streichen. An den Kreuzungsstellen beider Spaltensysteme kam es dann bisweilen zu beckenartigen Versenkungen, und auf den Spalten quollen, als auf willkommenen Ausgangswegen, an vielen Hunderten von Stellen geschmolzene Massen herauf. (Dafs aber auch an manchen Stellen, speciell der Rhön, der Schmelzflufs, ganz unabhängig von Spalten, selbständig sich Kanäle durch explodirende Gase gebohrt hat, das kann Ref. aufgrund von Mittheilungen von Bücking ergänzend anführen. Vergl. das Ref. über Branco: „Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulkane von Spalten“ in einem späteren Hefte.) Bei diesem Aufsteigen rissen sie Stücke von in der Tiefe liegendem Gneifs u. a. Gesteinen mit herauf und verursachten zugleich durch ihre hohe Temperatur Contactwirkungen an den durchbrochenen Gesteinen der Triasformation: Der Muschelkalk wurde bisweilen in grau und schwarz gebänderten Marmor umgewandelt; der aus Quarz bestehende, rothe Buntsandstein wurde entfärbt und zumtheil gefrittet, d. h. zu einer glasigen Masse angeschmolzen, oder völlig zu einem Glase eingeschmolzen; der aus Thonen bestehende Keuper dagegen zeigt keine Spuren der Hitze, wie ja denn die Thone der letzteren bekanntlich sehr gut widerstehen.

Von hervorragendem Interesse sind aber die Contactwirkungen zwischen dem Basalt und den tertiären Schichten, speciell den Braunkohlen. Namentlich der vulkanische Meifsner und der Hirschberg sind als klassische Beispiele dafür bekannt; denn hier sind die Braunkohlen in der Berührung mit dem heifsen Eruptivgesteine in Steinkohlen verwandelt und stengelig abgesondert, also in kleine Säulen zerborsten. Die Veränderung der Braunkohle entspricht einer künstlichen Verkokung. Zunächst am Basalt ist sie in Stangenkohle verwandelt, die nur noch 10 bis 13 Proc. flüchtige Bestandtheile enthält. Weiter ab von dem heifsen Gesteine ist sie in Glanz-, noch weiter in Schwarzkohle umgewandelt, welche letztere

45 Proc. davon führt, während die unveränderte Braunkohle an 48 Proc. besitzt. Der Kohlenstoffgehalt ist am Meifsner, dicht am Contact, in der fast Anthracit gewordenen Kohle, 80 Proc. Dann folgt in weiterer Entfernung Stangenkohle mit 78 Proc., Glanzkohle mit 62 Proc., endlich die unveränderte Braunkohle mit 60 Proc. C. So hat hier die Hitze des Eruptivgesteines denselben Procefs der Umwandlung von Braun- in Steinkohlen binnen kurzer Zeit hervorgerufen, welcher ohne die Hülfe dieser hohen Temperaturgrade erst im Verlaufe sehr langer Zeiträume sich vollzieht.

Bei den Basaltbergen sind bisweilen die in die Tiefe hinabsetzenden Schlote oder Kanäle schön aufgeschlossen, auf welchen der Schmelzfluſs aus der Tiefe emporstieg. Das Basaltgestein ist in vielen Fällen bei der Erstarrung ausgezeichnet säulenförmig, in anderen kugelförmig abgesondert, bisweilen auch plattenförmig, so dafs es wie ein geschichtetes Gestein erscheint. In seltenen Fällen, so bei Frielendorf an der Ohe, ist der Schmelzfluſs so schnell erstarrt, dafs der Basalt als Glas ausgebildet wurde. Was das mineralogische Verhalten dieser Basalte anbelangt, so unterscheidet der Verf. die folgenden sechs Arten derselben: Olivinfreie Feldspathbasalte, olivinhaltige Feldspathbasalte, Nephelinbasalte, Nephelin-Melilithbasalte, Leucitbasalte, Limburgite. Branco.

C. S. Minot: Kopf-Homologien. Ein Beitrag zur Bestimmung der Vorfahren der Vertebraten. (Amer. Naturalist. 1897, vol. XXXI, p. 927.)

Unter den verschiedenen über den muthmafslichen Ursprung der Wirbelthiere aufgestellten Hypothesen haben nur zwei sich bisher den Anspruch auf ernstliche Berücksichtigung zu erringen vermocht. Die ältere, ursprünglich von Ampère und Geoffroy St. Hilaire vertretene, später von Semper und Dohrn eingehender begründete Theorie leitet die Wirbelthiere von Anneliden-ähnlichen Vorfahren ab. Diese Annahme stützt sich im wesentlichen darauf, dafs beide Thiergruppen einen metameren Bau zeigen, dafs beide paarige Sinneswerkzeuge besitzen, und dafs der Urogenitalapparat der Wirbelthiere, namentlich der niederen Klassen, gewisse Beziehungen zu den Segmentalorganen der Würmer erkennen läfst; allerdings involvirt diese Ableitung die weiteren Annahmen, dafs die Dorsalseite der Würmer zur Ventralseite der Wirbelthiere geworden sein müsse und umgekehrt, da bei jenen das Nervensystem ventral vom Darmkanal liegt, bei diesen dorsal. Weitere Schwierigkeiten bot das Vorhandensein einer unterhalb des Nervensystems verlaufenden Chorda dorsalis bei den Wirbelthieren, für die ein Analogon bei den Anneliden fehlt, sowie der Umstand, dafs bei den Anneliden — wie bei der grofsen Mehrzahl der Wirbellosen — nicht das ganze Nervensystem der Ventralseite angehört, dafs vielmehr das vorderste, als Supraoesophagealganglion, auch wohl als Gehirn, bezeichnete Ganglienpaar oberhalb des Schlundes liegt, und jederseits vom Schlunde durch eine Commissur, den sogenannten Schlundring, mit der Bauchganglienkette in Verbindung steht. Sind nun die Wirbelthiere durch umgekehrte Orientirung des Körpers aus Anneliden-ähnlichen Vorfahren hervorgegangen, so müfste sich bei ihnen ventral vom Darm ein dem Annelidengehirn entsprechendes Organ finden. Da ein solches aber nicht existirt, so suchte man diesen Umstand durch die Hülfsannahme zu erklären, dafs das Supraoesophagealganglion der Anneliden bei den zur Entwickelung der Urvertebraten führenden Umbildungen auf die andere Seite verschoben sei, oder dafs der Mund und Schlund der Vertebraten nicht dem der Anneliden homolog, vielmehr als eine von den Urwirbelthieren erworbene Neubildung zu betrachten sei.

Die zweite, gegenwärtig wohl von der Mehrzahl der Zoologen getheilte Annahme führt die Wirbelthiere auf Tunicaten-ähnliche Urformen zurück. Durch Kowalewskys grundlegende Untersuchungen war der Nachweis geführt worden, dafs die Larvenformen der Tunicaten einen segmentirten Körper sowie ein der Chorda dorsalis zu vergleichendes Organ besitzen, ferner zeigen sie allein von allen Wirbellosen ein dorsal gelegenes Nervensystem. Die Larven der Tunicaten zeigen somit gewisse Beziehungen zu dem, als ein auf sehr primitiver Entwickelungsstufe stehen gebliebenes Wirbelthier betrachteten Amphioxus, während bei weiterer Entwickelung der Tunicaten diese an Wirbelthiere erinnernden Charaktere verloren gehen. Da nun einzelne Tunicaten (Appendicularia) ihr ganzes Leben hindurch den gegliederten Körperanhang beibehalten, so begründete Kowalewsky die Annahme, dafs die Wirbelthiere aus sehr einfachen, Tunicaten-ähnlichen Formen sich entwickelten, welche ähnlich dem noch jetzt lebenden Amphioxus organisirt waren, während die Tunicaten selbst als degenerirte Nachkommen jener Urwirbelthiere anzusehen seien.

Alle übrigen im Lauf der Jahre discutirten Hypothesen, welche bald in der einen oder anderen Gruppe der Arthropoden, bald in dem ziemlich isolirt stehenden Balanoglossus die Vorfahren der Wirbelthiere erblickten, sind vielfachen Einwendungen begegnet und kommen ernstlich nicht in Betracht.

In der vorliegenden Arbeit sucht nun Herr Minot der Annelidenhypothese eine neue Stütze zuzufügen, welche die oben erörterten, in den Lageverhältnissen des Gehirns begründeten Schwierigkeiten zumtheil lösen soll. Verf. kommt aufgrund des Baues und der Entwickelung von Amphioxus zu dem Ergebnifs, dafs dies Thier sehr nahe mit den Tunicaten verwandt, und mit diesen zu einem gemeinsamen Unterkreise der Atriozoa zusammenzufassen sei, dafs dagegen seine Verwandtschaft mit den Wirbelthieren eine etwas weitläufigere sei. Aufser den schon von früheren Autoren betonten Verschiedenheiten im Bau des Geschlechts- und Excretionssystems, dem Fehlen paariger Sinnesorgane bei Amphioxus u. a. m., betonte Verf. die abweichende Bildung der Leibeshöhle und der Ursegmente. Es sei daher der Kreis der Chordaten

in die beiden Unterkreise der Vertebraten und Atriozoen zu trennen, und der letztere als ein besonderer, von den Prochordaten sich ableitender Seitenzweig anzusehen.

Um nun die Schwierigkeit der Ableitung der Wirbelthiere von Anneliden-ähnlichen Vorfahren zu vermindern, geht Verf. von der Annahme aus, dafs die paarigen Augen der Würmer denen der Wirbelthiere homolog seien, dafs die Supraoesophagealganglien der Würmer in ihrer Lagenbeziehung zum Auge der Retina, und dafs demnach die Oesophagealcommissur dem Sehnerven der Wirbelthiere, der entwickelungsgeschichtlich auch nicht als ein Nerv, sondern als eine Commissur, eine Verbindung zweier Gehirntheile, sich darstelle, vergleichbar sei. Verf. weist darauf hin, dafs eine Anzahl von verschiedenen Forschern an sehr verschiedenen wirbellosen Thieren angestellter Beobachtungen für eine bilaterale Anlage des Supraoesophagealganglions sprechen und dafs die beiden Hälften desselben erst im Lauf der Entwickelung in der Mittellinie zusammentreffen. Wenn nun die diesen Ganglien entsprechenden, nervösen Theile der Wirbelthieraugen nicht mehr zusammenstehen, sondern durch einen gröfseren Theil des Kopfes getrennt sind, so sieht Verf. den Grund dafür in der starken Vergröfserung des Gehirns. Das Gehirn, welches also dem Unterschlundganglion, vielleicht auch diesem plus einigen der folgenden Bauchganglien der Anneliden entsprechen würde, habe infolge starken Wachsthums sich nach der Haemalseite zu ausgedehnt, und dadurch eine seitliche Verlagerung der nervösen Elemente der Augen veranlafst.

Wird nun durch eine solche Deutung ein Theil der der Homologisirung des Anneliden- und Vertebratenkopfes entgegenstehenden Schwierigkeiten gehoben, so sieht Verf. sich trotzdem noch in die Nothwendigkeit versetzt, die Homologie des Mundes und Schlundes der beiden Thiergruppen zu verneinen. Der Mund der Wirbelthiere habe sich in Gestalt der naso-hypophysalen Einstülpung erhalten, welche bei Myxinoiden sich noch in den Schlund öffnet, während der Wirbelthiermund, wie dies schon von Semper und Dohrn geschah, als Neuerwerbung zu deuten wäre. Durch seine Homologisirung der Hirntheile, welche auch mit den neueren Anschauungen über die Metamerie der Gehirnnerven im Einklange steht, glaubt Verf. dieser Anschauungsweise eine neue Stütze zugefügt zu haben.

Verf. ist weit entfernt, die auch seiner Deutung noch gegenüberstehenden Bedenken zu verkennen und die Frage für endgültig gelöst zu betrachten. Immerhin ist zur Zeit, da wir über die Abstammung der ganzen Chordatengruppe noch recht im Unklaren sind, jede Deutung von Interesse, die einen besseren Anschlufs derselben an die Hauptlinie der wirbellosen Thiere ermöglicht. R. v. Hanstein.

Jacob Eriksson: Eine allgemeine Uebersicht der wichtigsten Ergebnisse der schwedischen Getreiderostuntersuchungen. (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXXII, S. 321.)

Man nahm bis vor kurzem an, dafs auf unseren Getreidearten drei Rostpilzarten leben, nämlich: 1. Puccinia graminis Pers. auf sämmtlichen Getreidearten; 2. P. rubigo-vera D.C. auf Roggen und Weizen, und 3. P. coronata auf Hafer. Aufserdem nahm man eine vierte Form, P. simplex oder anomala, gewöhnlich als eine Varietät der zweiten Art aufgefafst, auf der Gerste an. Man glaubte weiter, dafs die Grasarten, die ein- und dieselbe Rostart tragen, sämmtlich einander anstecken können. Diese Ansichten haben nun durch die mehrjährigen Untersuchungen des Herrn Eriksson eine völlige Umgestaltung erfahren, wie bereits vor drei Jahren in dieser Zeitschrift mitgetheilt worden ist (s. Rdsch. 1895, X, 180). Im weiteren Verlaufe seiner Forschungen ist Herr Eriksson zu einer neuen und eigenartigen Auffassung über die Lebensgeschichte der Rostpilze gelangt, eine Auffassung, die von den zur Zeit in der Wissenschaft herrschenden Anschauungen zu weit abweicht, um auf grofse Zustimmung rechnen zu können, die aber auf einer Reihe sorgfältiger Beobachtungen aufgebaut ist und daher nicht stillschweigend übergangen werden darf. Zum klaren Verständnifs dieser Betrachtungsweise ist es am besten, der Zusammenstellung zu folgen, die Herr Eriksson in dem unter obigem Titel in Stockholm gehaltenen Vortrage von den Hauptergebnissen seiner Arbeiten geliefert hat.

1. Diejenigen Pilzformen, die die Rostkrankheit der Getreidearten (Weizen, Roggen, Hafer, Gerste) hervorrufen, sind wenigstens zehn an der Zahl (theils Arten, theils specialisirte Formen) und die Verschleppung der Krankheit auf die verschiedenen Getreide- und Grasarten wird dadurch wesentlich beschränkt. Es kommen vor:

Vom Schwarzrost (P. graminis Pers.):
eine Form 1. auf Roggen und Gerste,
„ „ 2. „ Hafer,
„ „ 3. „ Weizen.
Vom Gelbrost (P. glumarum [Schm.] Er. u. Hen.[1]):
eine Form 4. auf Weizen,
„ „ 5. „ Gerste,
„ „ 6. „ Roggen.
Vom Braunrost (P. dispersa Er. u. Hen.):
eine Form 7. auf Roggen,
„ „ 8. „ Weizen.
Vom Zwergrost (P. simplex [Kcke.]) Er. u. Hen.
Vom Kronenrost (P. coronifera Kleb.):
eine Form 10. auf Hafer.

Zwischen gewissen dieser zehn Formen, nämlich den zu ein und derselben Species gehörenden, z. B. den drei hier oben aufgenommenen Schwarzrostformen (Nr. 1 bis 3), hat man noch keine kennzeichnende Verschiedenheit im äufseren, weder an Gröfse, Farbe oder Localisirung der Pusteln, noch in Gestalt oder Gröfse der Sporen oder dergleichen, selbst mit Hülfe

[1]) Eriksson und Hennings. S. Rdsch. 1895, X, 61, 180.

des Mikroskops entdecken können. Und doch ist eine innere Verschiedenheit vorhanden, und zwar eine solche von grofsem praktischen Interesse. Der Unterschied liegt darin, dafs jede Form in der Regel ausschliefslich an ihre eigene Getreideart gebunden ist und deshalb keine andere Getreideart als eben diese anstecken kann. Ausnahme hiervon machen nur die schwarzrostigen Halme des Roggens und der Gerste, die sich gegenseitig anstecken können und gewissermafsen auch die schwarzrostigen Weizenhalme, die in seltenen Fällen den Schwarzrost auch auf die übrigen Getreidearten verbreiten können.

Aufser den angeführten 10 Formen kommen noch eine ganze Reihe von Rostpilzformen auf den verschiedensten Grasarten vor. Im ganzen erreichen die bis jetzt unterschiedenen Pilzformen die Zahl 30, und diese Formen sind in 7 Arten zusammengeführt. Die alte P. graminis zerfällt in zwei Arten, nämlich P. graminis (Schwarzrost), deren zugehöriger Becherrost (Aecidium) sich auf der Berberitze entwickelt, und P. Phlei pratensis (Timotheegrasrost), das kein Aecidium besitzt. P. rubigo-vera nebst var. simplex scheidet sich in drei Arten, nämlich P. glumarum (Gelbrost), P. dispersa (Braunrost) und P. simplex (Zwergrost). Endlich P. coronata (Kronenrost) ist jetzt in zwei Arten zerlegt: P. coronifera mit dem Becherrost auf dem Kreuzdorn (Rhamnus cathartica) und P. coronata mit dem Becherrost auf dem Faulbaum (Rhamnus frangula).

Obwohl alle die genannten Schwarzrostformen ihren Becherrost auf der Berberitze entwickeln, kann doch jede Becherrostform nur die zugehörige Getreideart anstecken. Die verschiedenen Schwarzrostformen sind also durchgehends in allen ihren Entwickelungsstadien von einander geschieden.

2. Die Verbreitung des Rostes ist aufserdem oft unbedeutend a) zwischen solchen Getreide- und Grasarten, die ein und dieselbe Pilzform tragen können, b) von und zu der becherrosttragenden Pflanzenart, wo eine solche vorhanden, ist und c) bisweilen zwischen verschiedenen Kultursorten ein und derselben Getreideart.

3. Die Keimfähigkeit der Sommer- und Becherrostsporen ist in manchen Fällen schlecht oder wenigstens launenhaft. Dies wurde z. B. festgestellt an den Sommersporen des Gelbrostes, den Becherrostsporen des Schwarzrostes u. a.

4. Die Verbreitung des Rostes hängt im wesentlichen Grade von der Entfernung ab. So hat Verf. das Auftreten des Schwarzrostes auf der Quecke in verschiedenen Entfernungen von einem Berberitzengebüsche beobachtet und dabei keine Einwirkung der Nachbarschaft der Berberitze über 10 bis 15 m feststellen können. Es ist deshalb auch in einem Rundschreiben, das von der Königl. Schwedischen Landbau-Akademie den verschiedenen Behörden Schwedens zugestellt wurde, nur die Aufforderung gegeben, dafs keine Berberitzen, sei es wild oder angebaut, näher als 25 bis 50 m an den Getreidefeldern vorkommen.

5. Die Keimfähigkeit der Wintersporen ist von gewissen äufseren Umständen bedingt und auf eine kurze Zeit beschränkt. So hat sich gezeigt, dafs die Wintersporen des Schwarzrostes im Frühjahre nur dann keimen, wenn sie während des Winters ganz natürlichen Verhältnissen, Kälte, Schnee und Regen ausgesetzt worden sind (vergl. hierzu Rdsch. 1895, X, 509). Daraus folgt, dafs rostiges Stroh, das in Scheunen oder im Inneren von Schobern gelegen hat, für unschädlich zu halten ist. Es hat sich ferner herausgestellt, dafs nur diejenige Sporenernte im Frühjahre keimfähig ist, die aus dem unmittelbar vorhergehenden Jahre stammt. Rostige Halme, die älter sind als ein Jahr, sind also als Krankheitsverbreiter ungefährlich.

Die bisher angeführten Thatsachen sind schwer vereinbar mit den bisher herrschenden Ansichten über die Herkunft und Verbreitung des Getreiderostes (wie der Pilzkrankheiten überhaupt), wonach die Hauptbedingung der Entstehung und Ausbreitung der Krankheit in der Zufuhr immer neuer Krankheitskeime und in der Bildung immer neuer Krankheitscentren zu suchen ist. Zum völligen Aufgeben dieser Anschauung und zur Aufstellung einer neuen Lehre sieht sich Verf. durch die folgenden, positiven Ergebnisse seiner Beobachtungen veranlafst.

6. Der Gelbrost trat an gewissen besonders empfänglichen Weizen- und Gerstensorten regelmäfsig 4 bis 5 Wochen nach der Aussaat auf.

7. Die Intensität des Gelbrostes zeigte sich stärker an den beleuchteten als an den beschatteten Stellen eines und desselben Weizenfeldes.

Diese beiden Beobachtungen und die Ergebnisse einer Menge Einzeluntersuchungen über die Reihenfolge der Uredo- (Sommersporen-) Pusteln mufsten die Vermuthung erwecken, dafs vielleicht die Quelle der hervorbrechenden Krankheit eine innere sein könne. Die ersten Versuche, die zum Beweise dieser Vermuthung ausgeführt wurden, gaben folgendes an die Hand:

8. Weizensprofslinge, die vom Beginn des Frühjahrs an in langen, weiten, oben und unten mit Watte verschlossenen Glasröhren wuchsen, gaben Halme, die nach 6 bis 8 Wochen gelbrostkrank wurden. Man könnte sich hier zwei Wege für den Ursprung des Krankheitsstoffes denken. Der eine wäre der, dafs dieser Stoff im vorhergehenden Herbste infolge von Ansteckung durch damals keimende Sporen in die zarte Keimpflanze hineingekommen wäre und darauf selbst ein mehr oder weniger verstecktes Leben geführt hätte, bis die Krankheit im Vorsommer mit voller Kraft hervorbrach. Die andere Möglichkeit wäre die, dafs der Krankheitsstoff von der Mutterpflanze geerbt und in dem Saatkorn schon vor dem Aussäen vorhanden gewesen wäre.

Um zwischen diesen beiden Alternativen zu entscheiden, mufsten die Versuche anders angeordnet werden. Besondere Kulturschränke waren von Nöthen, in denen die Versuchspflanzen in sterilisirter Erde wuchsen und während ihres ganzen Wachsthums vor

äufserer Ansteckung geschützt wurden. Derartige Versuche wurden 4 Jahre hindurch fortgeführt und ergaben folgendes:

9. Gerstenpflanzen einer für Gelbrost sehr empfänglichen Gerstensorte, die in sterilisirter Erde wuchsen und während ihres ganzen Wachsthums gegen äufsere Ansteckung geschützt waren, wurden in gewissen Fällen nach 6 bis 8 Wochen gelbrostkrank.

Nach diesen Ergebnissen hält Verf. es nicht mehr für zweifelhaft, dafs im Inneren der Pflanze ein Krankheitsstoff vorhanden ist, der von der Mutterpflanze an das Saatkorn vererbt wird. Allerdings hat Verf. diesen inneren Krankheitsstoff nicht unter dem Mikroskop in der Pflanze auffinden können, aufser kurz vor dem Hervorbrechen der Uredopusteln, und auch dann nur in nächster Nachbarschaft der Pusteln. Er glaubt, aus der mikroskopischen Untersuchung folgenden Schlufs ziehen zu können:

10. Der Pilz lebt eine lange Zeit ein verstecktes Leben (ein latentes „Mycoplasmaleben") in dem Zellenplasma des Keims und der daraus entwickelten Getreidepflanze und tritt erst später, kurz vor dem Hervorbrechen der Rostpusteln, wenn die äufseren Verhältnisse dafür günstig sind, in ein sichtbares Leben (das Mycelienleben) ein.

Im grofsen ganzen läfst sich also das Ergebnifs der Untersuchungen in folgende zwei Sätze zusammenfafsen:

I. Die Entstehung des Getreiderostes beruht a) in erster Linie auf einem im Inneren der Pflanze vorhandenen Krankheitsstoff, der wenigstens in gewissen Fällen von der Mutterpflanze an das Saatkorn vererbt worden ist und hier sowie auch nachher eine zeitlang in der dem Korn entsprieſsenden Getreidepflanze ein latentes Leben als „Mycoplasma" lebt, und b) in zweiter Linie auf Ansteckung von aufsen her, von kranken Nachbarn.

II. Die Intensität der Krankheit beruht a) in erster Linie auf der Energie, womit die vorhandenen äufseren Verhältnisse (Witterung, Boden, Düngung u. s. w.) imstande sind, den inneren Krankheitsstoff aus dem latenten Mycoplasmastadium in das sichtbare Myceliumstadium überzuführen, und b) in zweiter Linie auf der Zufuhr neuer Ansteckungsstoffe von aufsen her.

Es mufs der Zukunft vorbehalten werden, diese Schlufsfolgerungen zu bestätigen oder zu widerlegen. Bereits sind Schritte gethan, dafs auch in Deutschland die Rostpilzfrage einer gründlichen Prüfung unterzogen wird. F. M.

Hermann Th. Simon: Akustische Erscheinungen am Flammenbogen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 233.)

Legt man den stromzuführenden Drähten einer elektrischen Gleichstrombogenlampe parallel eine zweite von schwachen, intermittirenden Strömen durchflossene Leitung, so ertönt der Lichtbogen mit einem intensiven, knatternden Geräusch. Dieses Knattern beobachtete Herr Simon zufällig, als er mit einer Bogenlampe arbeitete, während in einem benachbarten Zimmer ein aus derselben Batterie gespeistes Inductorium im Gange war. Die durch die Unterbrechungen am Inductorium in seinen Zuführungsdrähten erzeugten, intermittirenden Ströme inducirten in den Zuführungsdrähten der Bogenlampe schwache, secundäre Ströme, welche sich über den Lampengleichstrom lagerten und die beobachtete, akustische Wirkung im Lichtbogen hervorriefen.

Dafs diese Erklärung richtig ist, wurde durch eingehende Versuche erwiesen. Zunächst konnte durch Benutzung verschiedener Lampen gezeigt werden, dafs das Knattern im Lichtbogen selbst seine Ursache habe. Freilich konnten weder durch Beobachtung im rotirenden Spiegel noch durch Photographien auf einer rotirenden Trommel die Schwingungen des Flammenbogens zur Anschauung gebracht werden, weil die durch die Inductionsstöfse veranlafsten Zuckungen der Lichtstärke im Verhältnifs zur Gesammthelligkeit zu klein waren, um sich bemerklich zu machen. Um so überraschender mufste die verhältnifsmäfsige Stärke der akustischen Wirkung auffallen.

Zur weiteren Untersuchung wurde nun in den Stromkreis des Lichtbogens eine Drahtspule eingeschaltet, in welche eine zweite Spule eingeschoben war, die mit einem in einem entfernten Raume aufgestellten und mit einem Accumulator einen Stromkreis bildenden Mikrophon verbunden war. Wurde das Mikrophon mit dem Stiel einer tönenden Stimmgabel berührt, so hörte man am Flammenbogen deutlich den Stimmgabelton. Ebenso wurde Pfeifen, Klopfen, Singen, das Spiel einer Spieldose u. s. w. aufs deutlichste übertragen und selbst in das Mikrophon hineingesprochene Worte wurden vom Flammenbogen verständlich wiedergegeben; bei lauteren Tönen von gewisser Tonhöhe sang der Flammenbogen laut zischend mit. „In dem Flammenbogen treten demnach bei den kleinsten Schwankungen seiner Stromstärke Veränderungen auf, die entsprechende Dichteschwankungen der umgebenden Luft zur Folge haben und gegebenen Falles als Klänge wahrgenommen werden." Diese Dichteschwankungen müssen durch periodische Temperaturschwankungen im Flammenbogen hervorgerufen sein.

Herr Simon stellt eine Messung und Berechnung über die hier in Betracht kommenden Gröfsen an und kommt zu dem Resultat, dafs die Temperatur des Flammenbogens bei dem Durchgange jedes durch eine Schallwelle hervorgerufenen Stromstofses sich um $0{,}3^0$ erhöht (die Temperatur des Flammenbogens ist gleich 3000^0 C. angenommen); und dafs die Druckänderung, welche die Gase des Flammenbogens durch diese Temperaturerhöhung erfahren, sich $= 9{,}10^{-5}$ Atmosphäre ergiebt.

Vergröfserte man die Länge des Lichtbogens, so wurden die durch dieselben Stromstöfse erzeugten Töne wesentlich lauter und deutlicher; denn nach der Deutung des Verf. wird mit wachsender Länge des Bogens sein Leitungswiderstand gröfser, ein gröfserer Bruchtheil der Stromarbeit entfällt auf die Erwärmung des Flammenbogens, es wird ein gröfseres Gasvolumen erwärmt und die Töne werden lauter. Läfst man dieselben Stromstöfse zwischen Spitzen in einer leitend gemachten Flamme eines Bunsenbrenners übergehen, so bleibt jede akustische Wirkung aus.

Die oben am Flammenbogen beschriebenen Versuche, durch Stromschwankungen Druck- und Volumenänderungen, somit Töne zu erzeugen, lassen sich nun auch umkehren: man kann Töne mittels des Flammenbogens in Stromschwankungen umwandeln, die auf einen zweiten, durch ein Telephon geschlossenen Kreis einwirken, und dort wieder als Töne wahrgenommen werden. Der Versuch wurde in der Weise angestellt, dafs man in der obigen Anordnung statt des Mikrophons ein Telephon benutzte. Wurden nun mittels eines Trichters Schallwellen auf den Flammenbogen concentrirt, sprach, sang, pfiff man in denselben, so gab das Telephon alles deut-

lich und der Klangfarbe entsprechend wieder. Verf. erklärt diese Wirkung damit, dafs der Uebergangswiderstand des Flammenbogens durch die Dichte der umgebenden Luft wesentlich mitbestimmt wird; die Schallwellen erzeugen so periodische Schwankungen des Uebergangswiderstandes und somit der Stromstärke, die in bekannter Weise im Telephon in Töne umgesetzt werden.

Die Ergebnisse seiner Versuche präcisirt Herr Simon wie folgt: 1. Der Flammenbogen verwandelt periodische Stromschwankungen, die sich über seinen Hauptstrom lagern, bis in alle Einzelheiten der Klangfarbe in Töne. Er konnte somit als Empfänger bei mikrophonischer Uebertragung jeder Art von Klang und Geräusch dienen. 2. Der Flammenbogen reagirt auf die kleinsten Dichteschwankungen seiner Stromstärke und konnte somit als Geber bei telephonischer Uebertragung jeder Art von Klang und Geräusch dienen.

Birkeland. Ueber eine Analogie der Wirkung zwischen den Lichtstrahlen und den magnetischen Kraftlinien. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 586.)

Stellt man einen ziemlich starken Elektromagneten so unter die negative Elektrode einer Entladungsröhre, dafs man den Abstand zwischen beiden genau reguliren kann, uud gehen durch die Röhre die Entladungen eines grofsen Ruhmkorff, so dafs lebhafte Kathodenstrahlen gebildet werden, so wird der Charakter der Entladung wenig verändert, wenn der Magnet von der Röhre hinreichend weit entfernt ist. Wird er nun immer näher gebracht, so kommt er zu einer kritischen Stellung, in welcher er alle Eigenheiten der Entladung plötzlich verändert: Es wird die Potentialdifferenz zwischen der Anode und Kathode auf weniger als ein Zehntel ihres ursprünglichen Werthes reducirt und die Kathodenstrahlen werden durch Strahlen ersetzt, die keine Phosphorescenz auf dem Glase der Röhre erzeugen, sondern sich direct im Gase durch ein strahlendes Leuchten längs der magnetischen Kraftlinien kenntlich machen. Herr Birkeland nennt den Abstand zwischen der Kathodenplatte und dem nächsten Ende des Elektromagneten bei seiner kritischen Lage den „kritischen Abstand".

Läfst man den Strom einer Holtzschen Maschine durch die Röhre gehen, so kann man mit einem elektrostatischen Voltmeter die Aenderungen des Potentials bei dem kritischen Abstande messen. Verf. konnte dabei beobachten, wie die bezügliche Potentialdifferenz sich continuirlich ändert, wenn der Magnet der Röhre genähert wird, um dann plötzlich, z. B. von 18800 auf 1400 V. zu sinken, wenn der kritische Abstand erreicht ist. Wird diese Stellung überschritten, so ändert sich das Potential wieder continuirlich, es nimmt erst ab (bis 1100 V. in dem angeführten Beispiel) und steigt dann langsam bei weiterer Annäherung.

Herr Birkeland hat eine grofse Zahl von Messungen des kritischen Abstandes für verschiedene Intensitäten des Magneten ausgeführt. Sie sind mit einer Wasserstoffröhre unter 0,061 mm Druck bei einer Potentialdifferenz zwischen Anode und Kathode von 3900 V. gemacht worden. Die Magnetisirungsströme von 11,8 Amp., 21,7 Amp. und 41 Amp. ergaben im Mittel die bezüglichen kritischen Abstände 98,7 mm, 128 mm und 144 mm; Messungen der magnetischen Kraft in diesen Abständen zeigten dieselbe = 99, 101 und 102, also einen ziemlich gleichen Werth. Dies gilt allgemein: Wenn die magnetische Kraft an der Kathode eine gewisse Intensität erreicht, treten die plötzlichen Aenderungen der Entladung auf. Man darf daher annehmen, dafs die Wirkung an der Kathodenplatte oder in ihrer unmittelbaren Umgebung ansetzt.

Weiter wurden vergleichende Messungen ausgeführt zwischen dem Potential der Kathode, während die Anode zur Erde abgeleitet war, und der Intensität der Magnetkraft auf die Kathode im kritischen Moment. Die Messungen wurden bei verschiedenen Drucken mit Luft- und Wasserstoffröhren angestellt und ergaben, dafs die kritischen Abstände ziemlich dieselben sind für die beiden benutzten Gase, wenn das Potential an der Kathode dasselbe bleibt; ferner waren die kritischen Abstände ziemlich unabhängig von der Intensität des Stromes in der Röhre. Dies erinnert an einen früheren Satz des Verf., dafs die magnetische Ablenkung der Kathodenstrahlen einzig abhängt von der Spannung zwischen der Anode und Kathode, wenn die Magnetkraft dieselbe bleibt.

Wenn der Magnet in der hier beschriebenen Weise auf die Kathode wirkt, werden Metalltheilchen von derselben losgelöst und heftig fortgeschleudert. Selbst mit einer Aluminiumkathode kann man, wenn man eine halbe Stunde lang kräftige Entladungen anwendet, einen undurchsichtigen Metallspiegel auf dem Glase ablagern. Gleichzeitig nimmt der Gasdruck in der Röhre schnell ab. In einem als Beispiel angeführten Falle von Aluminiumelektroden und Wasserstofffüllung wurden 2808 cm^3 Gas zum verschwinden gebracht; nach einigen Analysen fand sich dasselbe zumtheil auf der inneren Oberfläche der Röhre. — Auf die Anode hatte der Magnet keine Wirkung in der hier geschilderten Weise.

William Ramsay und Morris W. Travers: Fergusonit, ein endothermisches Mineral. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXII, p. 325.)

Ein interessantes Seitenstück zu der jüngst hier erwähnten Beobachtung von Thomsen über die plötzliche Lichtentwickelung beim Erhitzen eines Minerals, das, wie sich später herausstellte, endothermisch gebundenes Helium enthält (s. Rdsch. 1898, XIII, 192), bildet die Erscheinung, welche die Herren Ramsay und Travers am Fergusonit wahrgenommen und eingehend untersucht haben. Das Mineral kommt, wie die meisten seltenen, norwegischen Mineralien, in Feldspath- und Glimmerschichten vor, hat ein schwarzglänzendes Aussehen, wie Obsidian, den es aber an Dichte bedeutend übertrifft, und hat keine krystallinische Structur; in dünnen Scheiben mit braungelbem Lichte durchscheinend, ist es vollkommen homogen ohne Spur von Höhlen. Wie viele ähnliche Mineralien enthält es Helium, das beim erwärmen ausgetrieben wird.

Die Eigenthümlichkeit dieses Minerals, die seine eingehendere Untersuchung veranlafste, ist, wie bereits erwähnt, dafs es, auf eine Temperatur von nicht über 500° bis 600° erhitzt, plötzlich glühend wird, den gröfsten Theil seines Heliums entwickelt und an Dichte abnimmt. Die eingehende Analyse des Minerals durch Miss Aston ergab ebenso wie die bereits vorliegenden, älteren Analysen, dafs der Fergusonit hauptsächlich ein Yttriumniobat ist, welches Uranoxyd, aber in nicht grofser Menge, enthält. Das beim glühen in einer Vacuumröhre entwickelte Gas bestand aus 75,5 Proc. Helium, 5,47 Proc. Wasserstoff, 17,14 Proc. Kohlensäure und 1,88 Proc. Stickstoff. Die Dichte, welche vor dem Erwärmen zu 5,619 bestimmt worden war, wurde nach dem Erwärmen = 5,375 gefunden. Auch die Wärmemenge, welche das interessante Mineral beim Abgeben seines Heliums verliert, wurde bestimmt, indem zunächst in einem Calorimeter eine bestimmte Menge Wasserstoff in Sauerstoff verbrannt und die Temperaturerhöhung verzeichnet wurde; dann wurden einige Gramm des Minerals in das Calorimeter gebracht und der Versuch wiederholt. So wurde gefunden, dafs die Wärmemenge, die durch die Zerlegung von 1 g des Minerals frei wird, 809 cal. beträgt. Der Procentgehalt des Minerals an Helium wurde = 0,0326 gefunden und seine specifische Wärme durch Herrn Shields zu 0,1069 bestimmt.

„Verschiedene Fragen werden durch das Verhalten dieses Minerals angeregt. Die Wärmeentwickelung, welche seine Heliumabgabe begleitet, weist auf den Gedanken hin, dafs es eine wahre endothermische Verbindung des Heliums ist. Würde seine Dichte, wie dies bei der Thon-

erde und anderen Oxyden, welche beim Erwärmen spontan ihre Temperatur erhöhen, der Fall ist, gröfser werden, anstatt abzunehmen, dann könnte die Wärmeentwickelung einer Polymerisirung zugeschrieben werden. Aber eine Wärmeentwickelung, die mit einer Abnahme der Dichte verbunden ist, führt zu der Conjectur, dafs der Energieverlust das Resultat des Heliumverlustes ist; und dafs umgekehrt die Bildung der Verbindung mit einem Gewinn an Energie einhergegangen ist." Dafs das Helium wirklich chemisch gebunden im Mineral enthalten ist, dafür spricht das Fehlen von Poren und die Derbheit des Minerals. Mit welchem Elemente es verbunden ist, das läfst sich noch nicht entscheiden; nur das kann man sagen, dafs seine Menge nicht von dem Procentgehalte des Minerals an Uran, mit dem es gewöhnlich, aber nicht ausnahmslos, zusammen vorkommt, abhängt.

„Noch einen Stoff kennt man, der bei der Wärmeabgabe an Dichte verliert, nämlich das Wasser, wenn es sich in Eis verwandelt. Comprimirt man das Eis, so erniedrigt man seinen Schmelzpunkt und vermindert gleichzeitig seine Schmelzwärme. Bei hinreichend hohem Druck würde ein continuirlicher Uebergang vom Eise zum Wasser stattfinden, und es würde keine Wärmeänderung während des Ueberganges erfolgen. Die Stoffe würden sich in einem ähnlichen Zustande befinden, wie bei dem Uebergange einer Flüssigkeit in ein Gas bei der kritischen Temperatur; die kleinste Temperaturänderung würde ausreichen, die Aenderung hervorzurufen. Wenn man über den Ursprung einer so merkwürdigen Verbindung nachdenkt, ist es da nicht gestattet, zu vermuthen, dafs sie einen Zustand unserer Erde repräsentirt, der nur realisirt war, bevor ihre Erstarrung begann? dafs diese Mineralien, welche die seltenen Elemente enthalten, einen Theil des Innern unseres Planeten darstellen und dafs unter dem enormen Drucke, der im Centrum herrscht, ihre Verbindung mit dem Helium ein isothermischer Vorgang war; und dafs diese Verbindungen, wenn sie durch irgend einen unerklärten Zufall an die Erdoberfläche gekommen, wo sie nicht mehr solchem Drucke exponirt sind, infolge dieser Aenderung endothermisch geworden sind? Die Häufigkeit des Heliumspectrums in den Sternen und seine Anwesenheit in der Sonne macht es weniger unwahrscheinlich, dafs eine derartige Erklärung nicht weit von der Wahrheit abliege."

Jean Brunhes: Einige Erscheinungen der Flufs-Erosion und -Corrosion. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 557.)

Selten dürfte sich eine Gelegenheit bieten, die erodirende Arbeit der Flüsse in solcher Klarheit zu studiren und die Zeit der Flufsarbeit so genau zu präcisiren, als sie dem Verf. von einem oberhalb Freiburg (Schweiz) an dem Gipfel einer der zahlreichen Krümmungen der Savine im Jahre 1870 bis 1872 angelegten Wehr geboten war. Hier hatte man gleichzeitig durch einen Molasse-Vorsprung, der das convexe Ufer der Krümmung bildet, einen 100 m langen, sehr leicht geneigten Abzugskanal ausgegraben, der in einem Wasserfall von 9 m Höhe endet. Dieser Kanal ist verhältnifsmäfsig schmal im Vergleich zum Reservoir; das Wasser erreicht hier oft eine Höhe von 1 m und stieg bei einem ungewöhnlichen Hochwasser auf 4 m; der Kanal, der mit 55 m Breite beginnt, verengt sich und hat in der Mitte nur 28 m; es ist daher natürlich, dafs sich in ihm zahlreiche Wirbel bilden.

Im November 1897 wurde infolge der ungewöhnlichen Trockenheit der Boden des Kanals eine Woche lang trocken gelegt und Herr Brunhes hatte Gelegenheit, die Erosionswirkungen, die in einem Viertel Jahrhundert in der gleichmäfsigen, weichen Molasse erzeugt waren, zu studiren. Hier waren besonders interessant die Töpfe, welche das Flufsbette, namentlich jenseits seiner Verengerung, besäeten, und von denen er eine grofse Zahl ausgeleert, gemessen und photographirt hat.

Die Wände dieser Töpfe sind nicht vertical, sondern gewöhnlich hängt der obere Rand der Höhle über. Am schönsten konnte man dies an zwei benachbarten Töpfen sehen, die sich vereinigt hatten; die frühere Scheidewand hatte nur eine 0,15 m lange Zunge am oberen Rande zurückgelassen. Nichts beweist nach Verf. besser die Thatsache, dafs das Wasser nur mittels der Ladung von Kieseln und Sand, die es mit sich führt, die corrodirende Wirkung ausübt. Der Boden der Töpfe ist entweder einfach concav oder besitzt einen conischen Vorsprung, der von einer ringförmigen Vertiefung umgeben ist; in letzterem Falle liegen die verschiedenen Punkte, welche den Boden der Vertiefung ausmachen, nicht in einer horizontalen Ebene, sondern in einer Spirale. Verf. betrachtet diese beiden Formen als verschiedene Stadien der Topfbildung: die mit dem Kegel in der Mitte sind noch unvollendet, der Wirbel ist in voller Thätigkeit unterbrochen worden und hat die Spiralen als Zeichen seiner Wirkung hinterlassen; die mit concavem Boden sind fertig, der Wirbel hat wegen der fortschreitenden Tiefe seine Wirkung verloren, und was früher Bohrmaterial gewesen, wurde später Füllmaterial. Nur selten kommt es vor, dafs ein kräftigerer Wirbel noch in dem concaven Boden ein engeres Loch gräbt. Mit dem Alter werden diese Vertiefungen cylindrisch und ihr Boden horizontal.

Der gröfste unter allen Töpfen des Abflufskanals ist elliptisch und hat folgende Dimensionen: SE—NW-Durchmesser = 0,535 m, NE—SW-Durchmesser = 0,742 m, Tiefe = 1,21 m.

Friedr. Dahl: Die Verbreitung der Thiere auf hoher See. II. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1898, S. 102.)

Die interessanten Beobachtungen über die Verbreitung der Thiere auf hoher See, welche Herr Dahl bei seiner Ausreise nach dem Bismarck-Archipel begonnen (s. Rdsch. 1896, XI, 523), hat er nun bei seiner Heimreise prüfen und erweitern können. Der Umstand, dafs das Schiff mit kleinen Ausnahmen dieselbe Route einhielt und die Fahrt ungefähr in dieselbe Jahreszeit fiel, liefs namentlich die Frage einer Behandlung unterziehen, ob in einer bestimmten Gegend zur selben Jahreszeit stets dieselben pelagisch lebenden Organismen vorkommen. Das gesammelte Beobachtungsmaterial, welches die Zahl der in einer bestimmten Zeit vom Deck des Schiffes aus gesehenen Delphine, Vögel, Schlangen, fliegenden Fische, Pelagien, Porpiten und Seetang angiebt, ist in einer Tabelle zusammengestellt, welche auch die Beobachtungen bei der Ausfahrt und aufserdem die Temperaturen und den Salzgehalt an den betreffenden Orten des Oceans angiebt. Von den Ergebnissen, welche die der ersten Fahrt im wesentlichen bestätigen, seien hier die nachstehenden erwähnt.

Ueber die Delphine und Vögel wurde nichts neues ermittelt. Die Schlangen, welche auf der Ausreise an sechs verschiedenen Stellen beobachtet worden waren, wurden auch auf der Heimreise an sechs Stellen gefunden. Von diesen fallen drei Stellen für Hin- und Rückfahrt zusammen, und stets waren die Schlangen in den flachen Küstenmeeren des Ostens besonders häufig. Die Ursache ihres Auftretens scheint theils die Nähe des Landes, theils die hohe Temperatur zu sein (die niedrigste Temperatur, bei welcher Schlangen beobachtet wurden, war 28°); der Salzgehalt schien weniger mafsgebend als Landnähe und Temperatur.

Fliegende Fische kamen am regelmäfsigsten vor; sie sind tropische Thiere und ihre niedrigste Temperaturgrenze scheint 25° C. zu sein, denn im Norden des Rothen Meeres waren sie plötzlich verschwunden. Der Einflufs des Salzgehaltes auf ihr Vorkommen bedarf noch einer genaueren Feststellung; unter 30 pro Mille Salzgehalt war die Zahl der fliegenden Fische gering. Von grofsem Einflufs erwies sich die Tiefe des Wassers;

aber wahrscheinlich ist dieser Einfluſs nur ein indirecter, da die fliegenden Fische Beimengungen des Wassers an organischer Substanz streng zu meiden scheinen, und solche in flachen Meeren leicht vorkommen können. Die Beobachtungen lehrten weiter, daſs die fliegenden Fische wie das flache Wasser so auch die unmittelbare Nähe der Küste meiden; vielleicht ist auch das Vermeiden geringeren Salzgehaltes nur ein scheinbares und auf die Nähe des Landes zurückzuführen.

Pelagien, die auf der Hinfahrt an sechs Stellen zahlreich gefunden waren, wurden auf der Rückreise nur an drei Stellen gesehen, die genau mit drei Stellen der Hinreise zusammenfielen; eine frühere Stelle häufiger Pelagien wurde auf der Rückreise nicht besucht; an zwei Stellen jedoch wurde auf der Rückreise im Gegensatz zur Hinreise kein einziges Thier gefunden, obgleich die Jahreszeit fast genau dieselbe war; aber der Salzgehalt war auf der Rückreise an beiden Stellen um $^1/_2$ bis 1 Proc. geringer. An den drei Orten, an denen sowohl auf der Hin- wie auf der Rückreise Ansammlungen von Pelagien beobachtet wurden, war die Temperatur auf der Rückreise, weil später in der Jahreszeit, um $2^1/_2{}^0$ bis 5^0 höher. Letztere Aenderung hatte also keinen Einfluſs auf die Ansammlungen der Pelagien; das Fehlen dieser Thiere an den beiden Stellen, an denen der Salzgehalt ein geringerer geworden, erklärt sich einfach aus der Annahme, daſs der geringere Salzgehalt ihnen nicht zusagt, daſs sie sich daher in die Tiefe zurückgezogen hatten, in welcher sie den zuträglichen Salzgehalt finden.

Die Ursache der Ansammlungen pelagischer Thiere glaubt Herr Dahl als eine Wirkung der Meeresströmungen auffassen zu dürfen, welche dort die fliegenden Fische und die Pelagien in gröſseren Mengen zusammenführen, wo die äuſseren Umstände ihren biologischen Bedürfnissen nicht hinderlich sind (Nähe der Küste, flache Wasser). Auf die Porpiten aber kann dieselbe Erklärung nicht angewandt werden, weil diese Thiere an verschiedenen Orten in groſsen Mengen angetroffen wurden, nämlich auf der Hinreise einmal in der Javasee, auf der Rückreise einmal im Rothen Meere. Bei diesen Thieren vermuthet daher Herr Dahl wirkliche Schwarmbildungen, die vielleicht nur durch die herrschenden Winde begünstigt werden mögen.

Treibender Seetang wurde immer nur in nicht allzugroſser Entfernung vom Lande angetroffen.

W. Zaleski: Zur Kenntniſs der Eiweiſsbildung in den Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 536.)

Wie wir kürzlich (vgl. Rdsch. 1897, XII, 466) mitgetheilt haben, sind neuerdings einerseits Laurent, Marchal und Carpiaux, sowie andererseits Godlewski übereinstimmend zu dem Ergebnisse gelangt, daſs die Bildung der Eiweiſsstoffe in den Pflanzen nur unter der Einwirkung des Lichtes vor sich geht, während nach Pfeffer, Kinoshita und Hansteen die Entstehung der Eiweiſsstoffe auch im Dunkeln erfolgen kann.

Herr Zaleski führt diese divergirenden Resultate auf die Mängel der benutzten Untersuchungsmethoden zurück. Unter Vermeidung der Fehlerquellen stellte er selbst Untersuchungen an Blättern an, deren Eiweiſs- und Stickstoffgehalt er auf die Grundeinheit der Blattfläche pro 1 qm berechnete. Die Blätter wurden gewählt, weil uns gegenwärtig bekannt ist, daſs sich organische Stickstoffverbindungen hauptsächlich in diesen bilden. Herr Zaleski stellte sich die Frage, ob Pflanzen aus Nitraten, Ammoniaksalzen und Amiden Eiweiſsstoffe im Dunkeln bilden können und was aus diesen Verbindungen in den Pflanzen entsteht. Die in der vorliegenden Mittheilung veröffentlichten Versuche betreffen nur die Frage über die Eiweiſsbildung aus Nitraten. Blätter von Helianthus annuus wurden zwischen 12 bis 6 Uhr nachmittags mit Skalpell oder Rasiermesser unter Wasser abgeschnitten und darauf das Blatt neben dem Mittelnerv mit einer Scheere in zwei gleiche Theile getheilt. Die den Mittelnerv führenden Hälften (Versuchshälften) wurden mit dem Stiel in eine 3procentige Knopsche Nährlösung mit oder ohne Lävulose getaucht und auf 6 bis 40 Stunden ins Dunkle gebracht. Aus den anderen Blatthälften (Kontrolhälften) wurde eine bestimmte Oberfläche ausgeschnitten und sofort getrocknet. Nach beendigtem Versuche wurden die den Mittelnerv führenden Blatthälften aus der Lösung herausgenommen und nach Abschneiden symmetrisch gleicher Blatttheile wie die letzterwähnten behandelt. Das getrocknete Versuchsmaterial wurde sorgfältig in eine feine Form gebracht, bis zu einem constanten Gewicht bei 105^0 getrocknet und portionsweise zur Analyse benutzt. In der einen Portion wurden die Eiweiſsstoffe nach Stutzers Methode bestimmt, die andere diente zur Bestimmung des Gesammtstickstoffs, ausgenommen den Salpeter, nach Kjeldahl.

Aus den vom Verf. mitgetheilten Versuchsergebnissen ist zu ersehen, daſs sich die aufgenommenen salpetersauren Salze in den Blättern zersetzen und in andere Stickstoffverbindungen übergehen, über die Verf. für später ausführlichere Mittheilungen in Aussicht stellt. Diese Umwandlung steht im Zusammenhange mit der Zufuhr von Zucker, der den Uebergang salpetersaurer Salze in andere, wahrscheinlich amidartige Verbindungen ermöglicht. Aufserdem aber lehren die Versuche, daſs Blätter Eiweiſsstoffe im Dunkeln bilden können und zur Eiweiſssynthese eine erhebliche Menge löslicher Kohlenhydrate erfordern (vgl. die Beobachtungen von Kosutany, Rdsch. 1898, XIII, 220). F. M.

Literarisches.

Silvanus P. Thompson: Light visible and invisible. A series of lectures delivered at the Royal Institution of Great Britain at Christmas 1896. VII und 293 S. (London 1897, Macmillan and Co.)

Die alljährlich zu Weihnachten an der Royal Institution von hervorragenden Physikern gehaltenen Vorlesungen geben eine Uebersicht über einzelne Abschnitte der Physik und werden dabei von zahlreichen und glänzenden Experimenten begleitet. Dies ist auch bei den Vorlesungen des Herrn Thompson der Fall. Der Physiker wird aufser vielen bekannten Versuchen auch solchen begegnen, die er mit Vortheil für die Vorlesung oder den Unterricht verwerthen kann.

Die erste Vorlesung bringt allgemeine Vorstellungen von der Wellenbewegung, sowie die Hauptsätze der geometrischen Optik.

In der zweiten Vorlesung wird die Dispersion und die Farbenlehre besprochen und ein Excurs auf das Gebiet der physiologischen Optik gemacht.

Es folgen die Haupterscheinungen des polarisirten Lichtes und der Krystalloptik, welche bekanntlich zu besonders glänzenden Versuchen Veranlassung geben.

Die beiden nächsten Vorlesungen beschäftigen sich mit den ultravioletten und ultrarothen Strahlen. Photographie, Fluorescenz, Phosphorescenz werden besprochen. An die ultrarothen Strahlen schliefst der Vortragende eine ausführliche Beschreibung der Versuche von Hertz über elektrische Schwingungen. Von besonderem Interesse ist dabei die Beschreibung der neuesten Anordnungen derselben, welche es gestatten, die Hauptresultate von Hertz mit geringen experimentellen Hülfsmitteln einem gröfseren Kreise von Zuhörern vorzuführen.

Die letzte Vorlesung behandelt die Entdeckung der Röntgen-Strahlen. In anschaulicher Weise (aufgrund des Berichtes eines Zeitungsreporters über eine Unterredung mit Professor Röntgen) wird dieselbe beschrieben. Eine gröfsere Anzahl von Photographien durchleuchteter Gegenstände ist in Abbildungen beigegeben. Inbezug auf die Frage nach dem Wesen dieser

Strahlen drückt sich der Vortragende sehr vorsichtig aus. Am wahrscheinlichsten scheint demselben die Ansicht von Stokes, nach welcher man es dabei mit sehr schnellen und sehr stark gedämpften Schwingungen zu thun hat, denen also der regelmäfsige Verlauf der Lichtstrahlen fehlt, bei welchen viele Tausend Schwingungen von gleicher Dauer und Beschaffenheit nach einander von benachbarten Punkten der Lichtquelle ausgehen. A. Oberbeck.

Ed. Strasburger, W. J. V. Osterhout, D. M. Mottier, H. O. Juel, Br. Debski, R. A. Harper, D. G. Fairchild und W. Swingle: Cytologische Studien aus dem Bonner Botanischen Institut. (Separatabdruck aus den Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. XXX, Heft 2 u. 3.)

Seit mehr als 10 Jahren stehen nun jene geheimnifsvollen, feineren Vorgänge der Zelltheilung, der Befruchtung und anderer damit zusammenhängender Erscheinungen, welche mit der Entdeckung der Mikrocentren die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt hatten, im Vordergrunde der histologischen Untersuchungen. In eifriger und mühevoller Thätigkeit hervorragender Forscher sind die Untersuchungsmethoden zu einer bewunderungswürdigen Vollendung und Leistungsfähigkeit gebracht und geradezu der Gegenstand eines sich rasch weiter entwickelnden Specialstudiums geworden. In das Zellenleben aller Klassen und Ordnungen des Thier- und Pflanzenreichs hat man sich methodisch neue Einblicke verschafft, man hat früher nicht geahnte Verhältnisse und Structuren entdeckt und ist auch hier auf eine Mannigfaltigkeit der Erscheinungen gestofsen, wie sie die organische Welt dem nach einheitlicher Auffassung ringenden Forscher fast überall verschwenderisch entgegenstellt. Rein äufserlich giebt davon eine immer wachsende Anzahl in diesen Specialstudien neu geschaffener Begriffe und Namen schon Kunde, während ein Blick in die betreffenden Abtheilungen der von Merkel und Bonnet herausgegebenen „Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte“ einen Ueberschlag von der Arbeitssumme uns bieten kann, die alljährlich diesen Untersuchungen gewidmet wird. Trotz mehr als zehnjähriger, angestrengtester Arbeit sind wir aber augenscheinlich in diesen Dingen immer noch ziemlich weit von dem vorläufigen Ziele entfernt, aus der Erscheinungen Flucht den ruhenden Pol, die leitenden Gesetze herauszulesen, geschweige denn, ihren Causalzusammenhang zu ergründen. Die aufserordentlich zahlreichen Versuche, die auch hierzu schon gemacht worden sind, bewegen sich ausschliefslich auf dem Gebiete der theoretischen Speculation oder im besten Falle auf dem des Vergleiches mit Vorgängen an lebloser Materie. Bezeichnend für die noch mangelnde Festigkeit der empirischen Grundlagen für dieses trotzdem wohlberechtigte Ringen nach Erkenntnifs ist es, dafs jene Versuche noch von den widersprechendsten Voraussetzungen auszugehen vermögen. Trotz der schon vorliegenden reichen Erfahrungen reifst auch noch manche neue, sorgfältig festgestellte Thatsache wieder eine Bresche in das früher mühsam abgeleitete Ergebnifs und macht noch alle Versuche zur Verallgemeinerung hinfällig. Bei den enormen Schwierigkeiten, die sich unserer Erkenntnifs auf diesen Grenzgebieten des Sichtbaren — wo uns des Lebens Räthsel aber doch immerhin noch wahrnehmbare Hieroglyphen bietet — entgegenstellen, bei der übergrofsen Anzahl von unbekannten Gröfsen, auf die wir, bei jedem Versuche, feste Stützen zu gewinnen, noch stofsen, bilden aber gerade jene vom bislang bekannten Schema abweichenden Ergebnisse eine um so werthvollere Bereicherung durch Vermehrung der Gleichungen, aus denen es einmal gelingen dürfte, jene unbekannten Factoren und Functionen enger zu definiren.

Eine hervorragende Stelle nehmen in dieser Hinsicht die „Cytologischen Studien“ ein, die sich auf Vertreter der Pilze, der Braunalgen, Characeen, Equiseten und der höheren Blüthenpflanzen erstrecken und uns mit einer Reihe sorgfältig festgestellter und wiederholt controlirter Thatsachen bereichern. Im folgenden seien davon nur die wichtigsten in ihren Hauptzügen erwähnt, da eine eingehendere Besprechung derselben den Rahmen dieser Zeitschrift überschreiten müfste.

Im Theilungszustande (dem sog. „activen“) fand sich das Protoplasma aller beobachteten pflanzlichen Zellen mehr oder weniger in zwei verschieden aussehende und sich verschieden färbende Substanzen gesondert, die Herr Strasburger früher schon als Kinoplasma und als Trophoplasma unterschieden hatte, für die er in einer neuen Abhandlung aber die neutraleren Bezeichnungen „Filarplasma“ und „Alveolarplasma“ vorgeschlagen hat, weil bei ersterem fadenartige, bei letzterem wabenartige bezw. vacuolisirte Beschaffenheit vorwiegt. Filar- und Alveolarplasma sind bei einzelnen Objecten auch in der ruhenden, d. h. sich nicht theilenden Zelle neben einander sichtbar, was jedoch gegenüber den Fällen, wo beide dann bis zur Unkenntlichkeit sich vermischen, eine Ausnahme bildet. Im activen Zustande kann dann die Sonderung wieder von neuem eintreten und das Filarplasma zumal kann an Masse bedeutend zunehmen. Diese Zunahme erklärt sich Herr Strasburger aufgrund der beobachteten Tinctionen und der entgegengesetzten Volumenänderungen durch Aufnahme der Nucleolarsubstanz. Die Nucleolen stellen nach Herrn Strasburger die Reservestoffe für das Filarplasma dar. Hierfür scheint ihm auch die Beobachtung von Dębski zu sprechen, dafs Spindelfasern mit extranucleären Nucleolen in Verbindung treten. Eine ähnliche Rolle soll der Nucleolarsubstanz bei der Bildung neuer Hautschichten zukommen, was Herrn Strasburger um so wahrscheinlicher dünkt, als seine eigenen, besonders aber auch die merkwürdigen Befunde von Harper bei Bildung der Ascosporen, die kinoplasmatische Natur der Hautschicht in einigen Fällen ganz sicher stellen, in anderen höchst nahelegen. Dieser besondere Charakter der Hautschicht würde ihr eine andere und entschieden bedeutungsvollere morphologische Stellung in dem Organismus der Zelle anweisen, als sie ihr bisher zuerkannt werden durfte, was aber mit ihrer physiologischen Bedeutung, auf die Ref. in dieser Zeitschrift (1888, III, 41 u. 57) aufmerksam gemacht hat[1]), auch wohl noch besser in Einklang zu bringen wäre. Ref. hat sich damals nur schwer unter dem Drucke der ungenügend bekannten, histologischen Thatsachen entschliefsen können, der äufseren Hautschicht keinen besonderen morphologischen Werth beizumessen, der ihm auch aus anderen physiologischen Erscheinungen und anderweitigen Erwägungen gefordert zu werden schien.

Von besonderem Interesse sind in den cytologischen Studien natürlich auch die Ergebnisse bezüglich der Centrosomenfrage. Diese seltsamen, winzigen Körperchen werden bekanntlich von manchen Forschern als die unter Umständen wohl schwer sichtbar zu machenden, aber mit Ausnahme bei den Protozoën doch nie fehlenden Centren der Strahlungen bei der mitotischen Kerntheilung angesprochen, ja geradezu als die, vielleicht kernbürtigen, Erregungscentren oder doch Insertionscentren der Strahlung und Theilung aufgefafst; von anderen Forschern wird ihre Ubiquität und Permanenz angezweifelt, ja wieder andere (z. B. Carnoy) leugnen geradezu ihre Existenz intra vitam. Widersprechende Angaben liegen auch auf botanischem Gebiete vor. Die Bonner Arbeiten haben nun ergeben, dafs bei den untersuchten Thallophyten individualisirte Centrosome verschiedener Gestalt und Gröfse oder doch individualisirte „Centroplasten“ (nicht sphärische Kinoplasmamassen) nachzuweisen waren, während die untersuchten Pteridophyten und Phanerogamen nichts dergleichen erkennen liefsen, was mit früheren Angaben von Farmer u. A.

---

[1]) Vgl. dazu auch Noll, Heterogene Induction. Leipzig 1892, S. 52 ff.

für einzelne Phanerogamen übereinstimmt. Die von Debski untersuchten Charen schliefsen sich darin den höheren Pflanzen, nicht den Algen an, während sie mit diesen wieder andere Züge gemeinsam haben. In wie weit diesen Befunden nun allgemeinere Gültigkeit zukommt, müssen weiter ausgedehnte Untersuchungen lehren. Dem Einwand, dafs die Centrosomen bei den höheren Pflanzen durch gröfsere Hinfälligkeit bei der Präparation der Beobachtung entgangen sein könnten, steht die Thatsache gegenüber, dafs die vorliegenden Untersuchungen die früheren Angaben von Belajeff, Farmer und Strasburger über die zunächst vielpolige Anlage der später erst zweipolig sich ordnenden Spindelfigur durchaus bestätigten.

Die interessanten Anschauungen und Ausführungen, die Herr Strasburger aufgrund der neuesten Untersuchungen zum Schlufs über den Theilungsmodus der Chromosomen, über Reductionstheilung und Befruchtung giebt, sind unmöglich in kurzen Worten zusammenzufassen, sondern nur in der ausführlichen Behandlung des Originals völlig zu verstehen, wobei jetzt noch die spätere Mittheilung von Strasburger und Mottier in den Berichten der deutsch. botan. Gesellsch. 1897, Heft 6 und von Belajeff, ebenda, 1898, Heft 2, zu berücksichtigen wären. Auch bezüglich der mannigfaltigen und oft hoch interessanten Nebenergebnisse, welche die Einzeluntersuchungen geliefert haben, mufs auf die Originalarbeiten selbst hingewiesen werden. F. Noll.

L. Rütimeyer: Gesammelte kleine Schriften allgemeinen Inhalts aus dem Gebiete der Naturwissenschaft. Nebst einer autobiographischen Skizze. Herausgegb. von H. G. Stehlin. 2 Bde. (Basel 1898, Georg & Co.)

Eine Reihe kleiner Schriften und akademischer Gelegenheitsreden des verstorbenen Verf., welche entweder im Buchhandel vergriffen oder an wenig zugänglichen Stellen veröffentlicht sind, aber nach Inhalt und Form auch heute noch für weitere Kreise Interesse haben dürften, sind in den beiden vorliegenden Bänden vereinigt. Der erste Band enthält die zoologischen, der zweite die geographischen bezw. geologischen Schriften. Von ersteren haben die Arbeiten über Form und Geschichte des Wirbelthierskelettes, über die historische Methode in der Paläontologie, über die Aufgabe der Naturgeschichte, über die Herkunft unserer Thierwelt, die Grenzen der Thierwelt, die Veränderung der Thierwelt in der Schweiz seit dem Auftreten des Menschen und über die Art des Fortschrittes in den organischen Geschöpfen; von letzteren der Vortragscyclus „vom Meer bis zu den Alpen“, die ursprünglich im Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs veröffentlichten Aufsätze über die Bevölkerung der Alpen und die Geschichte der Gletscherstudien in der Schweiz, sowie die Schilderungen aus der Bretagne Aufnahme gefunden. Den Schlufs bilden die Nekrologe für L. Agassiz, Darwin, P. Merian und Studer. Lassen uns die in historischer Folge angeordneten Aufsätze und Reden, die sich auf einen Zeitraum von etwa 40 Jahren vertheilen und zumtheil ähnliche Themata behandeln, einen Einblick in die fortschreitende Entwickelung der wissenschaftlichen Anschauungen und Ueberzeugungen des Verf. thun, so wird dieser Einblick noch ergänzt und vervollständigt durch die in seinen letzten Lebensjahren von ihm selbst niedergeschriebenen Aufzeichnungen über den Entwickelungsgang seiner wissenschaftlichen Studien und Arbeiten. Auch ein Porträt Rütimeyers ist der Sammlung beigefügt. Ein Anhang giebt ein vollständiges Verzeichnifs der wissenschaftlichen Publicationen des Verf. In dem Verzeichnifs der Rütimeyer gewidmeten Nekrologe ist der in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1896, XI, 129) veröffentlichte nicht aufgeführt. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 14. April las Herr Schulze: Ueber Amerikanische Hexactinelliden. Er legte eine Bearbeitung der Amerikanischen Hexactinelliden (welche gröfstentheils von der Albatrofs-Expedition herrühren) mit 19 Quarttafeln und mehreren Tabellen vor. Von den ausführlich beschriebenen 37 Arten dieser Collection sind 24 neu. Die untersuchten Arten vertheilen sich auf 22 Gattungen, von welchen 6 neu sind. Der Umstand, dafs in den jungen Brutknospen von Rhabdocalyptus mirabilis F. E. Sch., einer echten Lyssacine, ein regelmäfsig entwickeltes Dictyonalgerüst gefunden wurde, macht die bisher angenommene, von dem Vortragenden jedoch schon früher bemängelte, systematische Haupteintheilung der Haxactinelliden in Lyssacina und Dictyonina unmöglich. Statt dessen wird die Trennung in die beiden Hauptgruppen der Amphidiscophora und Hexasterophora empfohlen und besonders die Selbständigkeit der ersteren hervorgehoben, welche sich durch den Besitz der eigenthümlichen Amphidisken, den absoluten Mangel jeglicher fester Nadelverbindung und manche andere Besonderheiten vor allen übrigen Hexactinelliden auszeichnen. In Uebereinstimmung mit früheren Erfahrungen hat sich in Meerestiefen von 500 bis 1500 m der gröfste Reichthum an Arten und Individuen gezeigt; dagegen wurden im Gegensatze zu der bisherigen Annahme auch einige dieser typischen Tiefseethiere oberhalb 100 m (in den geringen Tiefen von 50 bis 90 m) gefunden. Kann man auch nicht von einer specifisch-amerikanischen Hexactinelliden-Fauna reden, so weisen doch gewisse Meeresgebiete in der Nähe Amerikas recht charakteristische Züge auf. Der Unterschied zwischen der atlantischen und der pacifischen Seite des langen Continentes ist so bedeutend, dafs sich unter den überhaupt bekannten amerikanischen Arten nur zwei an beiden Seiten gefunden haben. Während vor der pacifischen Nordwestküste Amerikas vorzüglich Rosselliden, und zwar speciell die vor der atlantischen Küste ganz fehlenden Acanthascinen in Menge vorkommen, sind vor der atlantischen Küste Nordamerikas in der gemäfsigten Zone fast nur Asconematiden erbeutet. Die westindischen Gewässer sind durch Reichthum an Dictyoninen, durch Armuth an Asconematiden und durch fast vollständigen Mangel der Rosselliden ausgezeichnet. — Herr van't Hoff legt vor den Report of the Committee of the Royal Society of London. International Catalogue of Literature.

In der Sitzung vom 21. April las Herr Munk: Ueber die Ausdehnung der Sinnessphären an der Grofshirnrinde. Die Untersuchung verfolgt die Grenzen der Sinnessphären beim Hunde und beim Affen und behandelt insbesondere die Partien der Grofshirnrinde, welche am Scheitellappen vor der Sehsphäre und am Stirnlappen vor der Nackenregion der Fühlsphäre gelegen sind. Diese Partien erweisen sich als der Fühlsphäre zugehörig und ohne besondere Bedeutung für die Intelligenz. Weder Lucianis Annahme einer ausgezeichneten, intermediären Zone, in welcher die verschiedenen Sinnessphären durch einander gemischt sind, noch Flechsigs Annahme eigener Associationscentren (Denkorgane) neben und aufser den Sinnessphären findet Bestätigung durch den Versuch. — Die Herren Prof. G. Müller und Prof. P. Kempf in Potsdam überreichen ihren als Publication des Astrophysikalischen Observatoriums Nr. 38 erschienenen Bericht über die von ihnen mit Unterstützung der Akademie 1894 durch vergleichende Beobachtungen auf dem Aetna und in Catania angestellten Untersuchungen über die Absorption des Sternenlichtes in der Erdatmosphäre.

Während man unter mehr als 100 Funden von Meteoreisen nur 9 hat niederfallen sehen, sind unter den über 400 Fällen und Funden von Stein-

meteoriten gegen 260, also mehr als die Hälfte, beim Fallen beobachtet worden. Ueber den Grund dieses Mifsverhältnisses stellt Herr H. L. Preston einige Betrachtungen an, bei denen er von der Thatsache ausgeht, dafs beim Abkühlen eines Schmelzflusses die Krystallausscheidungen um so schöner und gröfser werden, je langsamer die Abkühlung vor sich geht; die Gesteinsmassen, die unter der Erdoberfläche erstarren, zeigen dem entsprechend schönere Krystalle als die in die Luft hinausgeschleuderten Magmamassen, in denen eine Krystallstructur kaum bemerkt wird. Herr Preston nimmt nun an, dafs die Eisenmeteoriten beim Eintritt in die Atmosphäre oft mit dem Gesteinsmagma, in dem sie sich gebildet haben, noch verbunden sind; bei der Explosion aber werden sich die Eisenknoten vom Magna trennen und wegen ihres gröfseren specifischen Gewichtes zu anderer Zeit und an anderer Stelle die Erde erreichen. Als Beispiel führt er den Meteoriten von Estherville an, der am 10. Mai 1879 niedergefallen ist, während man erst nach vielen Monaten in einem Abstande von etwa vier Meilen 5000 Eisenkerne, bis zu 1 Pfund Gewicht, fand, welche durch ihre Aehnlichkeit mit Bestandtheilen des Meteoriten als demselben zugehörig erkannt wurden. Da nun grofse Eisenmassen nur bei ganz abnorm langsamem Erstarren sich gebildet haben können, ist es natürlich, dafs die meisten Meteore nur kleine Kerne und Splitterchen von Eisen enthalten. Wahrscheinlich gehören die Eisenkerne, die man auffindet, zu Meteorsteinen, die man oft viele Meilen entfernt trifft, und welche die Matrix des Eisens beim Eintritt in die Atmosphäre gebildet haben. Weiter macht Herr Preston darauf aufmerksam, dafs, je rauher die Oberflächen eines Meteoreisens und je tiefer die Gruben sind, desto ausgesprochener seine krystallinische Structur, desto gröfser und zahlreicher die Troilitkerne sind, während bei glatterer Oberfläche die durch Aetzen hervortretenden Widmanstättenschen Figuren nur schwach entwickelt, die Troilitkerne klein sind; die ersteren haben eine sehr langsame Abkühlung zur Voraussetzung, letztere haben sich bei schnellerem Abkühlen gebildet. Herr Preston glaubt durch seine Betrachtungen es wahrscheinlich gemacht zu haben, dafs die Meteoreisen ursprünglich in Steinmassen eingekapselt waren und dafs die äufsere Oberfläche eines Siderits einen wichtigen Anhaltspunkt für die innere Structur giebt. (American Journal of Science. 1898, Ser. 4, Vol. V, p. 62.)

Bei Versuchen über die Occlusion von Wasserstoff und Sauerstoff, welche im Anschlufs an die gleichen Versuche mit Platin (Rdsch. 1898, XIII, 34) an Palladium ausgeführt wurden, haben die Herren Ludwig Mond, William Ramsay und John Shields ein abweichendes Verhalten der Palladiumfolie gegenüber dem Palladiumschwarz und -schwamm beobachtet. Während die letzteren Präparate in einer Wasserstoffatmosphäre grofse Mengen dieses Gases aufnahmen und zumtheil mit vorher occludirtem Sauerstoff zu Wasser vereinten, zum grofsen Theil jedoch occludirten und meist im Vacuum wieder abgaben, hat die Palladiumfolie zuerst kaum etwas Wasserstoff aufgenommen, auch nicht, wenn sie in dem Gase erhitzt und dann abgekühlt wurde; auch nachdem sie mehrere mal elektrolytisch mit Wasserstoff beladen und entladen worden, sträubte sie sich, merkliche Mengen aufzunehmen, wenn sie in eine Wasserstoffatmosphäre gebracht wurde. Erst nachdem sie in der Löthrohrflamme kräftig erhitzt worden war, wobei sie wahrscheinlich oxydirt und dann wieder reducirt wurde, occludirte sie in der Wasserstoffatmosphäre eine grofse Menge dieses Gases, und beim Erwärmen auf 100° bis 130° wurden weitere Mengen langsam absorbirt; beim Abkühlen wurde weiter Wasserstoff occludirt und schliefslich fand man, dafs 846 Vol. aufgenommen waren, annähernd dieselbe Menge, welche das Schwarz und der Schwamm aufnehmen. Der so occludirte Wasserstoff wurde von der Folie im Vacuum wieder abgegeben. Im übrigen wurden für das Palladium dieselben Bestimmungen ausgeführt wie für das Platin. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXII, p. 290.)

Fledermäuse als Bestäubungsvermittler sind zuerst von Burck (1892) beobachtet worden. Nach seinen Wahrnehmungen überträgt Pteropus edulis auf Java beim Verzehren der grofsen, fleischigen Bracteen der dioecischen Freycinetia mit seinem Kopf den Blüthenstaub von Blüthe zu Blüthe. Nach einem Berichte des Herrn Knuth giebt nun neuerdings der Superintendent des botanischen Gartens zu Trinidad, Herr J. H. Hart, eine Mittheilung über die Befruchtung einer in Trinidad einheimischen Art, Bauhinia magalandra Griese, durch Fledermäuse. Die langen, weifsen Blüthen des 10 m hohen Baumes blühen in den Abendstunden, etwa von 4 bis 6 Uhr, auf. (Die Dunkelheit setzt zur Blüthezeit der Pflanze — im Januar — auf Trinidad gegen 6 Uhr ein.) Etwa eine halbe Stunde vorher kann man verschiedene Arten von Fledermäusen in grofser Geschwindigkeit von Blüthe zu Blüthe fliegen sehen, und wenn sie dieselben verlassen, sieht man weifse Kronblätter auf den Boden fallen. Untersucht man am folgenden Morgen den Baum, so zeigt sich, dafs nicht eine einzige Blume vollständig geblieben ist, sondern dafs alle Blüthen mehr oder weniger zerrissen und ihrer langen, weifsen Kron- und Staubblätter beraubt sind. Indem sich die Fledermäuse beim Blumenbesuch niederlassen, halten sie sich an den vorstehenden Staubblättern fest und scheinen die aufrechten und zurückgebogenen Kronblätter anzugreifen. Da eine Honigabsonderung nicht stattfindet, so hält Herr Hart es für wahrscheinlich, dafs die Fledermäuse die Blumen wegen der Insecten besuchen, die durch den Blumenduft angelockt werden. Um dieser Insecten habhaft zu werden, nehmen die Fledermäuse eine solche Stellung in den Blüthen ein, dafs sie die Befruchtung derselben herbeiführen.

Welcher Art die Fledermäuse angehören, scheint Herr Hart nicht anzugeben; wenigstens meldet der Berichterstatter nichts darüber. Dagegen theilt letzterer mit, dafs Herr Hart ihm in einem an ihn gerichteten Briefe folgende weitere Beobachtung gemeldet habe: Glossonycteris Geoffroyi Gray, eine Fledermaus, deren pinselförmige Zunge derjenigen eines Kolibris ähnlich ist, wurde an den Blüthen der Eperua falcata („Wallaba“) im botanischen Garten zu Trinidad gefangen. Ihr Benehmen beim Blüthenbesuch ist demjenigen von Nachtfaltern so ähnlich, dafs sie zuerst für einen solchen Schmetterling gehalten wurde. Dafs sie die Blüthen dieses Baumes befruchtet, darüber kann nach Herrn Hart kein Zweifel herrschen. (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXXII, S. 353.) F. M.

Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses (Berlin) hat nachstehende Honorarausschreibungen beschlossen:

I. Die silberne Denkmünze und aufserdem 6000 Mark für die beste Untersuchung über das Verhalten mehrerer gleichzeitig vorhandener Metalle bei der elektrolytischen Lösung und Fällung unter den im Grofsbetrieb gegebenen Verhältnissen. (Es sind die bisherigen Untersuchungen vom Standpunkte des Hüttenbetriebes zu beleuchten und neue Versuche auszuführen, durch welche mindestens in einer Anzahl von Fällen festzustellen ist, wie sich die Metalle bei der betriebsmäfsigen Fällung gemischter Lösungen und bei der Verarbeitung von Legirungen als Anoden verhalten. — Termin 15. Nov. 1898.)

II. 4000 Mark als erster Preis und 3000 Mark als zweiter (oder getheilt als zweiter und dritter) Preis für die besten Darstellungen der Verfahren und Vorrichtungen zur Messung der eine Rohrleitung durchströmenden Dampfmenge. (Die Abhandlungen sollen sich verbreiten über die zur Zeit für die Vertheilung von Dampf [aus einer Centralanlage an einzelne Miether] im In- und Auslande, besonders in Amerika, angewandten Verfahren und Vorrichtungen, deren wissenschaftliche Grundlagen, Eigenschaften, Fehlergrenzen, mögliche Verbesserungen u. s. w., unter Darlegung der mit dem Verfahren gemachten Versuche in einer für wirthschaftliche Zwecke genügenden Genauigkeit. Die Bewerber können auch die Verfahren zur annähernden Bestimmung des mitgerissenen Wassers behandeln. Soweit zum Verständnifs

erforderlich, sind Zeichnungen oder auch Modelle beizufügen. — Termin 15. Nov. 1898.)

III. 3000 Mark und die silberne Medaille für die beste kritische Zusammenstellung der durch die Literatur, Patentschriften, Vorschläge, Versuche u. s. w. bekannt gewordenen, selbstthätig wirkenden Dampfabsperrvorrichtungen. Den Bewerbern steht es frei, in die Zusammenstellung auch neu erfundene Vorrichtungen aufzunehmen, ihre Rechte aber durch vorherige Entnahme von Patenten oder auf andere Art zu sichern. (Termin 15. Nov. 1899.)

Tornow-Preis: 5000 Mark für die beste, 3000 Mark für die zweitbeste und 2000 Mark für die drittbeste Arbeit, betreffend eine Geschichte sämmtlicher, auch der seltenen Metalle. (Die Geschichte eines jeden Metalles mufs enthalten: die näheren Umstände seiner Entdeckung, soweit sie bekannt sind; das Vorkommen seiner Erze bezw. Quellen; sämmtliche Herstellungsverfahren in den Hauptphasen ihrer Entwickelung; die Gesammterzeugungsmengen aller Länder in Kilogramm und die Preise in Mark für jedes Metall in fünfjährigen Abschnitten, soweit als thunlich von Ende 1800 bis Ende 1895, mit Quellenangabe. Die Arbeit darf 200 8°-Druckseiten nicht übersteigen. — Termin 15. Nov. 1899.)

Um das Andenken an Buys-Ballot zu ehren, hat eine internationale Commission von Meteorologen beschlossen, an dem neuen Gebäude des königl. niederländischen meteorologischen Instituts zu „de Bilt“ bei Utrecht, welches anstelle des alten Observatoriums, der Stätte vierzigjähriger Thätigkeit des Dahingeschiedenen, erbaut worden, ein Gedächtnifsmal zu errichten. Beiträge nehmen die Mitglieder der Commission (für Deutschland: Prof. v. Bezold, Berlin; Prof. E. Börgen, Wilhelmshaven und Prof. van't Hoff, Berlin) sowie der Director des meteorologischen Instituts zu Utrecht, Dr. Maurits Snellen, entgegen.

Es habilitirten sich: Dr. Haussner für Mathematik an der Universität Gieſsen; — Dr. Mayer in Wien für Chemie an der deutschen Universität Prag.

Gestorben sind: Am 24. März der Herausgeber des Journal of Microscopy and Natural Science Alfred U. Allen in Bath, 64 Jahre alt; — der Zoologe B. B. Griffin, 26 Jahre alt; — am 18. April der Geologe Jules Marcou in Cambridge, Mass., 74 Jahre alt; — der Mineraloge Dr. John Shearson Hyland am 19. April zu Elmina, Afrika, 32 Jahre alt; — der Chief Inspector of Explosives, Col. Sir Vivian D. Majendie, am 23. April.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen von Prof. Dr. H. Landolt, 2. Aufl. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Peneroplis von Friedrich Dreyer (Leipzig 1898, Engelmann). — Beitrag zur physikalischen Erforschung der baltischen Seen von Prof. Dr. Willi Ule (Stuttgart 1898, Engelhorn). — Grundzüge der geographisch-morphologischen Pflanzensystematik von Prof. Dr. R. v. Wettstein (Jena 1898, Fischer). — L'Algérie par Proff. G. A. Battandier et L. Trabut (Paris 1898, Baillière et fils). — Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde von Dr. Theodor Homén (Leipzig 1897, Engelmann). — Seestudien von Prof. Dr. Eduard Richter (Wien 1897, Hölzel). — Katalog der Vögel Badens von Dr. L. Fischer-Karlsruhe (Karlsruhe 1897, Braun). — Einleitung in die Photochemie von S. Friedländer (Weimar 1898, Schwier). — Katalog der Bibliothek der deutschen Akademie der Naturforscher von Oscar Grulich, 8. Lief. (Halle 1897). — Der Wechsel der Tage von W. Marshall (Leipzig, Twietmeyer). — Atlas der Himmelskunde von A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Lief. 29, 30 (Wien 1898, Hartleben). — Lehrbuch der Zoologie von Dr. Otto Schmeil, Heft 1 (Stuttgart 1898, Naegele). — Lehrbuch der Algebra von Prof. Heinrich Weber, 2. Aufl., Bd. I (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Der erste Chemieunterricht von Kurt Geifsler (Leipzig 1898, Möschke). — Die willkürliche Bestimmung des Geschlechts von Dr. Ludwig Cohn (Würzburg 1898, Stuber). — Allgemeine und physikalische Chemie von Dr. Max Rudolphi (Leipzig 1898, Göschen). — Die elektrischen Lichterscheinungen oder Entladungen von Prof. O. Lehmann (Halle 1898, Knapp). — Forschungsberichte der biologischen Station zu Plön VI, 2 von Dr. O. Zacharias (Stuttgart 1898, Nägele). — Experimentalvorlesungen über Elektrotechnik von Prof. K. E. F. Schmidt (Halle 1898, Knapp). — Ueber das Princip der Verstärkung unterexponirter Bilder von Prof. E. Mach (S.-A. 1894). — Das Verhalten der Kathodenstrahlen in elektrischen Wechselfeldern von H. Ebert (S.-A.). — Die absolute Temperatur von Dr. K. Schreber (S.-A.). — Ueber Wärmeleitnng in verdünnten Gasen von M. Smoluchowski (S.-A.). — Ueber das Spectrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken von J. Scheiner (S.-A.). — Ueber eine omorikaartige Fichte aus einer dem älteren Quartär Sachsens angehörigen Moorbildung von Dr. C. A. Weber (S.-A.). — Ueber ein Torflager im älteren Diluvium des sächsischen Erzgebirges von R. Beck und C. A. Weber (S.-A.). — Ueber den Köpselschen Apparat zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften des Eisens von E. Orlich (S.-A.). — Ueber die Bedeutung der Lichtstärke und des Zustandes des Sehorgans für farblose optische Gleichungen von Dr. Arnim Tschermak (S.-A.). — Einige Bemerkungen über den Kirchhoffschen Spectralapparat von H. C. Vogel (S.-A.). — Bericht der Gletschercommission 1896/97 (S.-A.). — Die Umkehrung der Ventilwirkung in Entladungsröhren von Ed. Hagenbach (S.-A.). — Der jährliche und tägliche Gang der Temperatur in Berlin N von R. Börnstein (S.-A.). — Ueber die Spannung an dem Pole eines Inductionsapparates von R. Oberbeck (S.-A.). — Die Trockenheit vom November 1897 bis Januar 1898 in Deutschland von Gustav Lamprecht (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Aufgrund sehr sorgfältiger, auf der Sternwarte zu Lyon ausgeführter Messungen, die sich vom März 1885 bis November 1896 erstreckten, hat Herr Gonnessiat die Frage nach den Schwankungen der Polhöhen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Dem Berichte, welchen Herr Radau über die betreffende der Pariser Akademie im vorigen Jahre übersandte Abhandlung erstattet hat, entnehmen wir in Ergänzung einer älteren Notiz (Rdsch. 1894, IX, 400), dafs die Untersuchung sich besonders die Prüfung und Vervollständigung des von Chandler aufgestellten Gesetzes zur Aufgabe machte, nach welchem die Breitenschwankungen aus zwei Componenten bestehen, von denen die eine Oscillation eine Periode von 14 Monaten, die andere eine Jahresperiode besitzt (vergl. Rdsch. 1895, X, 369); die Phase dieser Oscillationen hängt von der Länge des Beobachtungsortes ab und sie zeigen einen Umlauf des Erdpoles von Westen nach Osten an. Die Rechnungen des Herrn Gonnessiat bestätigen die Realität dieser beiden Werthe, denen er fast gleiche Coëfficienten zuschreibt (0,14″ und 0,155″); aber er fügt der Chandlerschen Formel zwei neue Glieder von längerer Periode an, das eine hat eine Periode von 1,8 Jahren mit einem Coëfficienten von 0,04″, das zweite eine Periode von 9,3 Jahren mit einem Coëfficienten von 0,1″, und diese letztere Oscillation erfolgt im Gegensatz zu den anderen von Osten nach Westen. Der Verf. bemerkt, dafs die letztere Periode dem halben Umlauf der Knoten der Mondbahn entspricht und dafs das Argument des Gliedes mit der Periode 1,8 Jahr eine Commensurabilitätsbeziehung zu den beiden Argumenten von Chandler hat. Es ist möglich, dafs die Discussion umfassenderen Beobachtungsmaterials die angegebenen Zahlen modificiren wird; aber die Formel von Gonnessiat schliefst sich den bisher discutirten Lyoner und fremden Beobachtungen sehr gut an und verdient bei der Discussion dieser im letzten Jahrzehnt so wichtig gewordenen Frage nach den Schwankungen der Breite volle Beachtung. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 710.)

Berichtigungen.

S. 159, Sp. 2, Z. 27 v. unten lies: „Chromo-“ statt Centro-.
S. 174, Sp. 2, Z. 26 u. 27 v. o. lies: „Mougeotia“ statt Monjoetia.
S. 188, Sp. 1, Z. 24 v. oben lies: „Brauer“ statt Braus.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 21. Mai 1898. Nr. 21.

Neue Planetoiden des Jahres 1897.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Nachdem schon in den Vorjahren ein stets abnehmender Bruchtheil der photographisch aufgenommenen Planetoiden sich als neu erwiesen hatte, war eine weitere Verminderung der Neuentdeckungen vorauszusehen. In der That wurden im Jahre 1897 nur sieben neue Planeten in der Zone zwischen der Mars- und Jupiterbahn entdeckt und aufserdem noch der Planet 188 Menippe wiedergefunden, der nur kurze Zeit im Jahre 1878 beobachtet war und seither als „verloren“ galt. Die neuen Planeten sind folgende:

426 (*DH*)	entdeckt von	Charlois	am 25.	Aug.
427 (*DI*)	„ „	„	„ 27.	„
428 (*DK*)	„ „	Villiger	„ 18.	Nov.
429 (*DL*)	„ „	Charlois	„ 23.	„
430 (*DM*)	„ „	„	„ 18.	Dec.
431 (*DN*)	„ „	„	„ 18.	„
432 (*DO*)	„ „	„	„ 18.	„

Planet 428, der einzige nicht photographisch entdeckte Planet, hat mit Beziehung auf den Entdeckungsort München den Namen Monachia erhalten. Dieser Planet besitzt bei ziemlich starker Excentricität ($e = 0{,}16$) eine verhältnifsmäfsig geringe Periheldistanz, so dafs er der Erde bis auf 0,93 Erdbahnhalbmesser sich nähern kann.

Es sind auch wieder einige, indessen nicht sehr auffällige Bahnähnlichkeiten mit früher entdeckten Planeten anzuführen; wir haben folgende Planetengruppen:

	Planet	π	Ω	i	e	a
I	427	302°	299°	5,2°	0,122	2,969
	283	356	306	8,0	0,153	3,043
	408	42	299	9,1	0,137	3,177
II	428	34	17	6,3	0,165	2,316
	161	310	19	9,0	0,139	2,379
III	430	65	250	14,6	0,257	2,834
	403	132	246	9,2	0,101	2,813
IV	432	263	89	12,1	0,146	2,366
	42	319	84	8,6	0,221	2,442

Die bis Ende 1893 entdeckten 378 Planeten sind mit Ausnahme von 33 Planeten auch aufser dem Entdeckungsjahre wieder beobachtet worden. Von den 33 seit der Entdeckung nicht wiedergesehenen Planeten (der älteste derselben ist 99 Dike, aufgefunden von Borrelly am 28. Mai 1868) werden 24 im Jahre 1898 in Opposition kommen; darunter werden drei 10. bis 12. Gr. sein, sieben 12. bis 13. Gr., ebensoviele 13. bis 14. Gr., vier 14. bis 15. Gr. und drei 15. bis 16. Gr. Bei so geringer Helligkeit ist die Aussicht auf eine Wiederauffindung für die Mehrzahl dieser „Verlorenen“ gering.

Nicht immer konnten in den letzten Jahren die Bahnen der neu entdeckten Planeten mit der wünschenswerthen Genauigkeit berechnet werden mangels einer genügenden Anzahl über einen hinreichend langen Zeitraum gleichmäfsig vertheilter Beobachtungen. Es seien hier einige Bemerkungen über Berechnungen von Planetenbahnen gestattet. Falls von einem Planeten zu zwei verschiedenen Zeitpunkten je eine absolut genaue Bestimmung seiner Position erlangt ist, kann für ihn eine Kreisbahn nach Gröfse und Lage berechnet werden, vorausgesetzt, dafs er sich überhaupt in einer kreisförmigen Bahn bewegt. Denn kennt man in einem Moment die Richtung der Gesichtslinie zum Planeten und setzt man versuchsweise die Länge dieser Linie einer gewissen Zahl gleich — z. B. gleich einem Erdbahnradius —, so kann man das Dreieck Planet-Erde-Sonne vollständig construiren und berechnen, also auch die Entfernung des Planeten von der Sonne bestimmen. Das dritte Keplersche Gesetz liefert aber für jeden Sonnenabstand eine ganz bestimmte Umlaufszeit, also auch eine ganz bestimmte Geschwindigkeit, mit der sich ein Planet in seiner Bahn um die Sonne bewegt. Man kann für jeden späteren Zeitpunkt ausrechnen, um wie viel der Planet in seiner Bahn weiter gerückt ist; man kennt dann seine Stellung inbezug auf die Sonne und vermag nun umgekehrt, wie zuvor, aus dem neuen Dreieck Sonne-Erde-Planet die Richtung der Gesichtslinie zum Planeten zu berechnen. Stimmt diese Richtung mit der zweiten Beobachtung, dann war die Voraussetzung über die Entfernung des Planeten von der Erde bei der ersten Beobachtung richtig. Andernfalls mufs man die Rechnung mit anderen Annahmen über die Entfernung des Planeten wiederholen, bis die vollständige Uebereinstimmung erzielt ist. Damit ist dann die Bahn bekannt.

Nun sind aber die Planetenbahnen nicht kreisförmig, sondern mehr oder weniger excentrische Ellipsen. Ist die Excentricität gering, so läfst sich allerdings für kurze Zeit aushülfsweise der Lauf des Planeten berechnen, als ob er in einer Kreisbahn erfolge. Hiernach mufs man aber unter Hinzunahme einer dritten (und oft einer vierten) Ortsbestimmung die wahre Form und Gröfse der Bahnellipse zu ermitteln suchen. Die Bewegung in der Ellipse erfolgt

nicht mit gleichförmiger Geschwindigkeit, letztere kann wachsen oder abnehmen, und ebenso ändern sich die Entfernungen des Planeten von der Sonne. Im Perihel läuft ein Planet in elliptischer Bahn rascher als ein gleich weit von der Sonne entfernter Planet, dessen Bahn kreisförmig ist; im Aphel findet das Gegentheil statt. Im Perihel und im Aphel bleiben die Entfernungen von der Sonne einige Zeit hindurch nahezu unverändert. Dagegen ändern sich diese Abstände rasch, wenn der Planet in der Mitte zwischen Perihel und Aphel oder Aphel und Perihel steht; dafür ändert sich hier die Winkelgeschwindigkeit wenig.

Drei (oder vier) absolut exacte Beobachtungen würden nun auch ganz genaue Werthe für die Bahnelemente liefern. Allein keine Beobachtung ist absolut genau; somit werden auch die Bahnelemente mit mehr oder weniger grofser Unsicherheit behaftet sein. Folgen sich die Beobachtungen in kurzen Zwischenräumen, so dafs man nur ein kleines Stück der Bahn kennt, so wird natürlich das Rechnungsergebnifs noch sehr zweifelhaft sein, da es immer mifslich ist, vom Kleinen auf das Grofse, von einem geringen Theile auf das Ganze zu schliefsen. Erst wenn der Lauf eines neuen Planetoiden durch mehrere Monate durch Beobachtungen fixirt ist, läfst sich die Bahn mit solcher Gewifsheit ermitteln, dafs man den Planeten auch nach längerer Unterbrechung, selbst erst nach einigen Jahren, ohne grofse Mühe wiederfinden kann.

Solche Unterbrechungen werden durch die wechselnde Stellung des Planeten zur Sonne herbeigeführt. Die Planetoiden laufen jenseits der Erdbahn um die Sonne. Ein solches Gestirn steht uns daher am nächsten und ist am besten sichtbar, wenn es der Sonne diametral gegenüber — oder in Opposition zur Sonne steht. Es befindet sich dann um Mitternacht im Meridian. Die rascher laufende Erde läfst den Planeten hinter sich zurück; dieser geht immer früher unter, seine Helligkeit nimmt schnell ab, da sich die Erde immer weiter von ihm entfernt. Es kommt eine Zeit, in welcher der Planet nur am Tage am Himmel steht, er befindet sich nun in Conjunction mit der Sonne. Nun nähert sich ihm die Erde wieder und holt ihn schliefslich wieder in einer zweiten Opposition ein. Die Zwischenzeit zwischen zwei Oppositionen kann 13 bis 20 Monate dauern, je nachdem der Planet nur langsam oder rasch seine Stellung am Himmel ändert, je nachdem er eine grofse oder kleine Umlaufszeit besitzt. So dauert es ein Jahr und darüber, bis man eines neuentdeckten Planeten wieder ansichtig werden und die Bahnberechnung des vorigen Jahres auf ihre Richtigkeit prüfen kann. Mancher Planet mit stark excentrischer Bahn, der im Perihel entdeckt war, ist nun aber in seine Aphelgegend gerückt und ist zu schwach für unsere Fernrohre, oder er bewegt sich in stark geneigter Bahn und befindet sich zu weit im Süden für jene Sternwarten, die sich mit Planetenbeobachtungen beschäftigen. Dann bietet erst eine dritte oder noch spätere Opposition die Gelegenheit, die erste Bahnbestimmung zu controliren. Kennt man aber erst einmal zwei weit von einander entfernte oder zeitlich weit getrennte Stellen der Bahn, dann ist die genaue Berechnung der Bahnelemente gesichert.

Freilich sind diese Elemente nicht zu allen Zeiten die nämlichen. Unter der anziehenden Wirkung der einzelnen gröfseren Planeten, besonders des Jupiter und des Saturn, ändern sich die Lage des Perihels, des Bahndurchschnittes mit der Ekliptik, die Excentricität, Umlaufszeit u. s. w., in der Regel nur wenig, in manchen Fällen aber auch sehr beträchtlich. Auf längere Zeiträume hin machen sich diese Aenderungen und Störungen immer geltend, müssen daher in Rechnung gestellt werden. Somit lautet die Aufgabe der Planetenberechnung: Es ist für den einzelnen Planeten das System der Bahnelemente für einen gegebenen Zeitpunkt möglichst genau zu bestimmen; hierauf sind die durch die Planeten bewirkten Störungen derart zu ermitteln, dafs man in späteren Jahren die Elemente und damit auch den Ort und den Lauf des Planeten immer zuverlässig angeben kann.

Die Erfüllung des zweiten Theiles der Aufgabe für die Gesammtheit der Planetoiden ist jedoch unmöglich. Während man für die grofsen Planeten Tafeln besitzt, aus denen man die Stellungen dieser Gestirne auf das schärfste für mehrere Jahrhunderte berechnen kann, werden Störungstafeln der meisten kleinen Planeten nach dem heutigen Stande der Theorie immer unvollkommen bleiben, da die Störungen viel höhere Beträge erreichen, als dies bei den grofsen Planeten der Fall ist. Zwar sind für einige wenige kleine Planeten ziemlich genaue Tafeln berechnet worden, indessen mit einem sehr grofsen Zeitaufwand. Besondere Erwähnung verdient die kürzlich von Herrn Leveau publicirte Tafel der Vesta in den Mémoires der Pariser Sternwarte. Dieses umfangreiche Werk, die Frucht der Arbeit vieler Jahre, entspricht insofern allen Anforderungen, als die darin niedergelegte Theorie mit den seit Entdeckung der Vesta im Jahre 1807 angestellten Beobachtungen völlig übereinstimmt. Allein diese Uebereinstimmung ist zumtheil erreicht durch Einführung eines vom wahren ziemlich stark abweichenden Werthes für die Jupitermasse. Die Vesta läuft in einer wenig excentrischen Bahn und bleibt dem Jupiter immer ziemlich ferne; ihr Lauf ist daher auch nur mäfsigen Störungen unterworfen. Für kaum ein Zehntel der Planetoiden kann man das gleiche sagen; alle übrigen würden hinsichtlich der Tabulirung ihrer Bewegung noch weit mehr Mühe verursachen, während der zu erhoffende Vortheil nur gering ist. Da diese Körperchen zu klein sind, um selbst störend die Bewegung anderer Planeten zu beeinflussen, so hat eine genaue Kenntnifs des Laufes im allgemeinen nur bei solchen Planetoiden besonderen Werth, die durch den Jupiter stark gestört werden und einen Beitrag zur genaueren Ermittelung der Jupitermasse liefern können. Bestimmt man die Einwirkung des Jupiter (und anderer störender Planeten) in gleichmäfsigen Zwischenzeiten,

z. B. für je 20 Tage, und summirt die Einzelbeträge, so kann man mit jeder erforderlichen Genauigkeit die Gesammtstörung nach Verlauf beliebiger Zeiträume angeben. Auf gleiche Weise verfährt man auch bei der Berechnung der Kometenbewegungen, und so haben z. B. Backlund und v. Haerdtl den Lauf der Kometen Encke und Winnecke sehr genau durch die Theorie darzustellen vermocht.

Immerhin wäre es aber nützlich, wenigstens abgekürzte Tafeln für die Mehrzahl der Planetoiden herzustellen; allein zur Ausführung eines solchen Planes würden bedeutend gröfsere Mittel erforderlich sein, als zur Zeit der rechnenden Astronomie überhaupt zur Verfügung stehen. Man mufs sich also zweckmäfsigerweise auf Specialuntersuchungen besonders wichtiger Glieder der Planetoidengruppe beschränken; solche Objecte sind gerade in den letzten Jahren in gröfserer Zahl entdeckt worden und wiegen an wissenschaftlichem Werthe Dutzende der älteren Planeten auf.

Alfred Schaper: Einfluſs künstlicher Defecte oder Abtragungen des Centralnervensystems auf die Entwickelung von Froschlarven. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1898, Bd. VI, S. 151.)

Die auffallenden Erfolge, welche Born bei seinen Transplantationsversuchen an Froschlarven erzielte, hatten Verf. bereits 1895 dazu angeregt, das vorzügliche Wundheilungsvermögen dieser Larven zum Studium der Frage zu verwenden, welchen Einfluſs die Abtragung bestimmter Organe, namentlich des Centralnervensystems, auf die weitere Entwickelung der Larven ausübe. Larven, meist von Rana esculenta, wurden in einem bestimmten Stadium ihrer Entwickelung, wenn sie eine Länge von 3 bis 8 mm erreicht hatten, bestimmte Körperabschnitte entfernt; meistens ertrugen sie selbst grofse Operationen sehr gut, erholten sich von dem Eingriff bald und entwickelten sich weiter zu den mannigfaltigsten Mifsbildungen. Sie wurden so lange gezüchtet, als sie sich lebenskräftig erwiesen, und sobald sich Neigung zum absterben einstellte, wurden sie zur mikroskopischen Untersuchung conservirt. Erst nach Verlauf von zwei Jahren war es dem Verf. möglich, das so gewonnene Material mikroskopisch zu bearbeiten; die gehärteten Larven wurden durch Schnittserien zerlegt, jeder Schnitt eingehend untersucht und mit dem entsprechenden Schnitte einer gleichaltrigen, normalen Larve verglichen. Unter dem bisher untersuchten Material sind es zwei Fälle, deren eingehende Beschreibung den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bildet.

Der erste Fall betraf eine 6 mm lange Larve von Rana esculenta, welcher am 5. Juni ein Kopfsegment scharf abgeschnitten wurde, das beide Augen, den gröfsten Theil des Gehirns und Nachhirns, sowie wahrscheinlich beide Otocyten enthielt, während Saugnäpfe und Kiemen am Larvenkörper zurückblieben. Nachdem die Larve sich von dem Eingriffe erholt hatte, reagirte sie auf Reize durch kräftige, aber ataktische Bewegungen; am 8. Juni war die Wunde vollkommen verheilt, der Kopf war stark zugespitzt und durch eine Einschnürung vom übrigen Theil des Körpers abgesetzt. Die Larve wuchs nun in allen Dimensionen weiter, schwamm spontan im Glase umher und entwickelte sich in voller Kraft bis zum 11. Juni, wo die Bewegungen schwächer und langsamer wurden, so dafs Verf. das Object am Abend in die Fixirflüssigkeit einlegte. Die Larve hatte also nach der Operation $6^1/_2$ Tage gelebt, dabei eine Länge von 8 mm erreicht und war nur um $^1/_2$ mm gegen eine normale, gleichzeitig fixirte Larve zurückgeblieben. Die operirte Larve unterschied sich von der normalen äufserlich durch die Spitze des Kopfes und eine hinter demselben liegende Einschnürung, in welcher die Kiemen von oben her zu sehen waren, durch die Augenlosigkeit, ein etwas geringeres Volumen und durch den allmäligen Uebergang des Körpers in den Schwanz. Die operirte Larve und eine normale Vergleichslarve wurden in Serienquerschnitte von 10 μ Dicke zerlegt und bei der mikroskopischen Untersuchung beider Serien hat der Verfasser besonders darauf geachtet, welche Theile der Larve durch die Operation entfernt worden sind, ob Regenerationsprocesse sich eingestellt haben, und ob durch die Ausschaltung der operativ entfernten Organe die Entwickelung der übrigen Organe irgendwie beeinflufst worden war.

An dieser Stelle kann auf die interessanten Einzelheiten der mikroskopischen Befunde an den zwei gleichzeitig untersuchten, normalen Vergleichslarven, von denen die eine dem Stadium zur Zeit der Operation des Versuchsthieres, die andere dem Stadium beim Einlegen der operirten Larve entsprach, und an dem operirten Individuum nicht eingegangen werden. Nur so viel sei bemerkt, dafs nach dem anatomischen Befunde durch die Operation das gesammte Gehirn nebst der Medulla oblongata sowie dem Geruchs-, Seh- und Hörorgan bis auf unbedeutende Zellreste entfernt worden war, dafs das Rückenmark einer Degeneration verfallen und somit gegen Ende des Versuches das ganze Centralorgan functionell ausgeschaltet war; dafs aber nach Abzug der directen Operationseffecte die Entwickelung der operirten Larve kaum von der Norm abgewichen war. Eine Regeneration der operativ entfernten Centralorgane war nicht nachzuweisen; nur an dem vorderen Abschnitte der Chorda war eine typische Regeneration zu bemerken. Hervorzuheben ist ferner, dafs diejenigen Kopfganglien, deren Anlagen bei der Operation nicht entfernt waren, sich anscheinend normal weiter entwickelt haben, und dafs auch die Muskulatur sich zu derselben Höhe wie in der normalen Larve entwickelt hat. Herr Schaper fafst die Ergebnisse seines Experimentes wie folgt zusammen:

„Es ist durch unseren operativen Eingriff gelungen, eine völlig anencephale Froschlarve mit gleichzeitigem Verlust des Geruchsorgans, der Augen und des Hörorgans im frühesten Entwickelungsstadium darzu-

stellen. Die Operationswunde verheilte sehr schnell, die Larve blieb mit diesen Defecten $6^1/_2$ Tage lang am Leben, wuchs und entwickelte ihre äufsere Kopfform. In der zweiten Hälfte der Beobachtungsperiode entwickelte sich eine Atrophie des Rückenmarks, die, wie die spätere mikroskopische Untersuchung ergeben hat, zur Zeit der Abtödtung und mit Wahrscheinlichkeit schon eine kurze Zeit vorher einen solchen Grad erreicht hatte, dafs die nervösen Elemente desselben in Verfall begriffen und daher eine eventuelle Function auch dieses Theiles des Centralnervensystems als ausgeschlossen betrachtet werden mufs. Wir können daher sagen, dafs gegen das Ende der Beobachtungsperiode wir nicht nur eine anencephale, sondern auch eine amyelitische Larve vor uns hatten, und somit von einem gewissen Zeitpunkte an das gesammte Centralnervensystem functionell aus dem Larvenkörper ausgeschaltet war. Trotz dieses Mangels eines Centralorgans sahen wir unsere Larve bis zum Schlufs der Beobachtung auf äufsere Reize reagiren, z. B. bei Berührung unter kräftigen Bewegungen davonschwimmen. Die mikroskopische Untersuchung weiterhin lehrte uns, dafs sämmtliche Anlagen oder Theile von Anlagen des Larvenkörpers, soweit sie durch die Operation nicht unmittelbar entfernt wurden, sich weiter entwickelten; ja dafs sogar aus indifferentem Gewebe heraus sich Organe in typischer Gestaltung bis zum Operationsschnitt heran herausdifferenzirten. Die Gesammtentwickelung der operirten Larve hat sich während der Beobachtungsperiode, abgesehen von den durch die Operation und die Wundheilung bedingten Verschiebungen der Organe im Kopfbezirke, durchaus nach denselben Principien wie bei der normalen Vergleichslarve vollzogen, ja hat sogar im Tempo der Entwickelung und Differenzirung mit letzterer fast gleichen Schritt gehalten."

Auf die allgemeinen Schlufsfolgerungen, welche Verf. aus dieser Beobachtung ableitet, sowie auf seine Vergleichung der hier beschriebenen Larvenform mit menschlichen, kopflosen Mifsbildungen soll hier nicht eingegangen werden. Wir wenden uns vielmehr nur noch kurz dem zweiten Experimente zu, welches Verf. an einer Larve von Hyla viridis von $3^1/_2$ mm Länge am 17. Mai 1895 angestellt hat.

Auch dieser Larve wurde ein Stück des vorderen Kopftheils am 17. Mai mittels Schnitt entfernt; aber der Schnitt verlief asymmetrisch, so dafs das linke Auge vollkommen erhalten, das rechte ganz abgetragen war, vom Gehirn war alles bis auf minimale Reste entfernt. Die Wunde war nach 3 Tagen vollständig verheilt, die Larve am 22. Mai sichtlich gewachsen, sie zeigte lebhafte, zu spiraliger Linksdrehung neigende Schwimmbewegungen und wurde noch völlig lebenskräftig am 28. Mai nebst einer normalen Vergleichslarve fixirt. Sie hatte in den 11 Tagen nach der Operation 2 mm an Länge zugenommen, und ihr Körper hatte sich voluminös entwickelt; das linke Auge lag an der normalen Stelle, während rechts ein typischer Augenfleck nicht vorhanden war. Von dieser Larve wie von der entsprechenden Controllarve wurden Schnittserien angefertigt und der Reihe nach untersucht.

Das Resultat dieser Untersuchung war, dafs die Larve, abgesehen von den directen Operationswirkungen, durchaus normal sich weiter entwickelt hat, wie im vorigen Experiment, wobei besonders bemerkenswerth war, dafs trotz des beträchtlichen Hirndefectes sich das ganze Rückenmark völlig normal differenzirt hatte und keine Spur einer Atrophie aufwies. Von gröfstem Interesse ist ferner die Thatsache, dafs das linke Auge sich gleichfalls ganz normal entwickelt hatte; es war nur etwas kleiner und etwas weiter von der Oberfläche zurückgezogen als das normale; aber die Linse war wohl differenzirt, die Retina in ihre Schichten zerlegt mit völlig normalen, histologischen Elementen, und der Nervus opticus, der sich aus der Nervenfaserschicht zu einem gemeinschaftlichen Stamm sammelnd, als solcher die übrigen Schichten durchsetzt, konnte auch aufserhalb des Auges weiter verfolgt werden, bis sich seine Fasern im Hirndetritus verloren; die Augenmuskeln waren gleichfalls normal angelegt.

Beide Versuche bestätigen somit gleichmäfsig die wichtige Thatsache, dafs Froschlarven in einem bestimmten Stadium ihrer Entwickelung, sich, wenigstens einige Zeit lang, normal weiter entwickeln, auch wenn man sie des Gehirns und sogar des ganzen Centralnervensystems (Gehirn und Rückenmark) beraubt hat.

Th. Des Coudres: Ein neuer Versuch mit Lenardschen Strahlen. (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 1898, Jahrg. XVII, S. 17.)

Durch eine ganze Reihe jüngst ausgeführter Untersuchungen ist die Emissionstheorie der Kathodenstrahlen „bis auf weiteres wohl zur einzig zweckmäfsigen Arbeitshypothese erhoben worden". Freilich will Herr Des Coudres als wesentlich an der Theorie nur gelten lassen, dafs sie den Kathodenstrahl als die Bahn atomistisch abgetheilter, negativer Elektricitätsmengen anspricht. Nach dieser Auffassung sind die Kathodenstrahlen verschiedener Art solche von verschiedener Geschwindigkeit; und wenn, wie Lenard gefunden hat, ein Strahl auch nach dem Passiren absorbirender Schichten seine Eigenschaften, z. B. den Grad magnetischer Ablenkbarkeit, beibehält, so heifst das, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit wird durch Absorption und Diffusion nicht beeinflufst. Auch bei der Richtungsänderung des Strahles durch ruhende Magnetkraftlinien bleibt die Geschwindigkeit dieselbe. Anders aber müssen nach der Convectionstheorie die Kathodenstrahlen sich im elektrostatischen Felde verhalten; sie müssen z. B. die Geschwindigkeit Null annehmen, wenn sie an einen Ort gelangen, wo das Potential gleich ist dem der Kathode, von der sie ausgingen, und in der Nähe positiv geladener Körper müssen sie Beschleunigung erfahren.

Einen ersten orientirenden Versuch in dieser Richtung hat Herr Des Coudres in freier Luft angestellt: In 2 bis 4 cm Entfernung vor dem Fenster eines zur Erzeugung von Lenardschen Strahlen besonders geeigneten Hartgummiröhrchens befand sich ein kleiner Platincyanürschirm, der auf der Rückseite mit Stanniol belegt und am Rande durch einen Schellackwulst gegen Elektricitätsausstrahlung geschützt war; die Belegung konnte zur Erde abgeleitet oder beliebig geladen werden. Leuchtete

der Schirm bei Erdableitung schön und regelmäfsig, so wurde er sofort dunkel, sobald man ihn auf nur wenig Millimeter Schlagweite negativ lud. Die vom Schirm nach dem Fenster verlaufenden Kraftlinien mufsten die Geschwindigkeit der Strahlen verzögern und die langsameren Strahlen wurden von der Luft stärker absorbirt, sie blieben in der Luft stecken. Wurde andererseits der Schirm soweit entfernt, dafs er im unelektrischen Zustande kaum noch von Strahlen getroffen wurde, so wurde die Fluorescenz stärker, wenn man den Schirm positiv lud und dadurch die Strahlen länger machte.

Jagadis Chunder Bose: Ueber den Einflufs der Dicke des Luftraumes auf die totale Reflexion der elektrischen Strahlung. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Bd. LXII, p. 300.)

Mittels des praktischen Instrumentariums, welches Herr Bose sich für Versuche mit elektrischen Wellen hergestellt hatte (vgl. Rdsch. 1897, XII, 353), hat er auch in ausgedehntem Mafse die Brechungsexponenten verschiedener Substanzen für elektrische Strahlen zu bestimmen vermocht. Er fertigte sich einen Halbcylinder aus der zu untersuchenden Substanz und beobachtete bei wachsendem Einfallswinkel den Moment, wo totale Reflexion eintrat; dieser „kritische Einfallswinkel" gab den Brechungsindex des Stoffes. Weiter wurden die Messungen mit zwei Halbcylindern wiederholt, zwischen welchen sich eine parallele Luftschicht befand; eine solche Luftplatte erzeugt bekanntlich schon in ungemein dünner Schicht eine totale Reflexion des Lichtes, und es war fraglich, ob die 100000 mal so langen elektrischen Wellen überhaupt von Luftplatten total reflectirt werden, und wenn eine solche Totalreflexion elektrischer Wellen durch eine Luftschicht existirt, waren die Minima dieser Dicken, sowie die Umstände, welche dieselbe beeinflussen, zu untersuchen.

Für diese Versuche benutzte Herr Bose als brechende Substanz das Glas, nachdem er durch eine vorangegangene, eingehende Untersuchung nach verschiedenen Methoden den Brechungsindex desselben für elektrische Wellen bestimmt und zwischen 2,03 und 2,08 (der optische Index ist gleich 1,53) gefunden hatte. Zunächst sollte der Einflufs des Einfallswinkels festgestellt werden, und hierzu wurden zwei Halbcylinder benutzt, die durch 2 cm Luftraum von einander getrennt waren. Totale Reflexion zeigte sich bereits beim Einfallswinkel 29°. Der Apparat wurde nun auf 30° eingestellt, wobei die totale Reflexion keine elektrischen Strahlen zum Empfänger gelangen liefs, und dann wurden die beiden Halbcylinder einander genähert, bis ein Durchgang der elektrischen Wellen begann, die „kritische Dicke" der Luftschicht erreicht war; sie lag zwischen 14 und 13 mm. Nun wurde ein gröfserer Einfallswinkel, 45°, gewählt, und das Minimum der Luftdicke für totale Reflexion lag jetzt zwischen 10,3 und 9,9 mm; bei einem Winkel von 60° lag das Minimum zwischen 7,6 und 7,2 mm. Das Minimum der Dicke der Luftschicht für totale Reflexion nimmt also ab bei wachsendem Einfallswinkel.

Sodann wurde bei gleichbleibendem Einfallswinkel die Wellenlänge der Strahlen variirt, indem drei verschiedene Radiatoren benutzt wurden, welche verschieden lange Wellen emittirten. Der Versuch war auch noch dadurch modificirt, dafs man die elektrischen Wellen durch einen Glaswürfel gehen liefs, welcher diagonal in zwei rechtwinklige Prismen zerschnitten war. Lagen die Hypothenusenflächen einander dicht an, so gingen alle elektrischen Strahlen durch, wurden sie parallel von einander entfernt, so ging nur ein Theil des unter 45° auf die Luftplatte fallenden Strahles durch, ein anderer Theil wurde rechtwinklig reflectirt; bei einer bestimmten Dicke der Luftschicht war die Reflexion eine totale und durch Transmission konnte nun keine Strahlung wahrgenommen werden. Verringerte man die Dicke der Luftschicht bis unter die kritische Dicke, so begannen die Strahlen wieder hindurchzugehen; der durchgelassene Theil nahm bei abnehmender Dicke der Luftplatte zu, während der reflectirte Theil kleiner wurde, und bei einer Dicke des Luftraumes von etwa 0,3 mm konnte kein reflectirter Bruchtheil nachgewiesen werden, während alles hindurchgelassen wurde. Die Versuche mit den drei verschiedenen Radiatoren lehrten nun, dafs die dünnste Luftschicht für totale Reflexion zunimmt mit dem Wachsen der Wellenlänge.

Bei diesen Messungen hatte sich stets gezeigt, dafs bei abnehmender Dicke der Luftschicht die Intensität des hindurchgelassenen Theiles der Strahluug zunahm, während eine entsprechende Abnahme der Intensität des reflectirten Theiles stattfand. Dieses Verhältnifs quantitativ zu verfolgen, bot eine Reihe technischer Schwierigkeiten, die jedoch Herr Bose zu überwinden verstand. Er konnte in der That für die drei Radiatoren die bei wachsender Dicke der Luftschicht zunehmende Reflexion und abnehmende Transmission messend verfolgen und den Eintritt der totalen Reflexion genau angeben. Interessant ist, dafs in den Versuchen, in denen die kleinste Dicke der Luftschicht für den Beginn der totalen Reflexion bestimmt war, bei einer Dicke der Luft, die etwas unter der Hälfte dieses Minimums lag, der durchgelassene und der reflectirte Theil einander gleich waren.

Rudolf Schenck: Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. (Zeitschr. f. physik. Chem. 1898, Bd. XXV, S. 337.)

Nachdem vor mehreren Jahren Reinitzer beim Benzoesäureester des Cholesterins die eigenthümliche Erscheinung beobachtet, dafs er bei 145,5° zu einer trüben, aber doppelbrechenden Flüssigkeit schmilzt, die bei 178,5° plötzlich hell wird, wurde ein ähnliches Verhalten bei dem von Gattermann dargestellten p-Azoxyanisol, dem p-Azoxyphenetol und dem Azoxyanisolphenetol beobachtet, und alle diese Körper sind dann von O. Lehmann eingehend untersucht worden (Rdsch. 1890, V, 196, 424). Er wies nach, dafs die trüben Modificationen tropfbar flüssig sind und eine stärkere Doppelbrechung als die meisten festen Krystalle zeigen, dafs somit diese Flüssigkeiten Eigenschaften besitzen, welche sonst nur bei krystallisirten Körpern vorkommen. Erwärmt man diese krystallinischen Flüssigkeiten weiter, so werden sie bei einer ganz bestimmten Temperatur hell und verlieren ihre bisherigen optischen Eigenschaften, sie werden isotrop, gerade so wie die Krystalle beim Schmelzen sich verändern, nur dafs es sich um zwei flüssige, isomere Modificationen handelt, während man sonst physikalische Isomerien nur bei festen Körpern kennt.

Herr Schenck stellte sich nun die Aufgabe, mit Hülfe der flüssigen Krystalle über die Beschaffenheit der Krystallmolecüle Aufschlufs zu erhalten, was deshalb erreichbar schien, weil die bei Flüssigkeiten anwendbaren Methoden zur Moleculargewichtsbestimmung hier auf Krystalle angewendet werden konnten. Im Anschlufs an die früheren Versuche zur Ermittelung der molecularen Structur in den Krystallen hat Verf. dieselben Versuche an krystallinischen Flüssigkeiten angestellt, indem er die moleculare Oberflächenenergie der isotropen und der anisotropen Modificationen verglich, ferner die Volumänderung und die Wärmetönung beim Uebergang von der einen Modification in die andere, sowie schliefslich die Depression des Umwandlungspunktes bei Zusatz fremder Substanzen bestimmte. Zu den Versuchen wurden verwendet das p-Azoxyanisol (Schmelzpunkt 114°, Umwandlungspunkt 134,1°), das p-Azoxyphenetol (Schmelzpunkt 134,5°, Umwandlungspunkt 165,2°) und das Cholesterylbenzoat (Schmelzpunkt 145,5°, Umwandlungspunkt 178°).

Die Dichtebestimmungen wurden mit einem Dilatometer ausgeführt und zeigten, dafs das p-Azoxyanisol und das p-Azoxyphenetol bei einer bestimmten Temperatur eine plötzliche Dichteänderung erkennen lassen, und zwar ist diese Temperatur der Umwandlungspunkt

der anisotropen in die isotrope Modification; dieser Uebergang ist, wie der Schmelzvorgang bei den Krystallen, mit einer Volumzunahme verbunden. Beim Cholesterylbenzoat war eine plötzliche Dichteänderung weniger deutlich. Die Bestimmung der Oberflächenenergie, welche, wie Verf. näher motivirt, durch die Messung der capillaren Steighöhen ausgeführt werden konnte, ergab, dafs beim p-Azoxyanisol und beim p-Azoxyphenetol grofse Differenzen zwischen den isotropen und anisotropen Zuständen nicht bestehen, wohl aber waren solche beim Cholesterylbenzoat verhanden. „Die Beobachtungen führen zu dem Resultat, dafs die Verschiedenheit der anisotropen und der isotropen Flüssigkeiten nicht in einer verschiedenen Moleculargröfse ihren Grund hat, sie zeigen, dafs das Moleculargewicht krystallisirter Körper nicht nothwendig gröfser zu sein braucht, als das der gewöhnlichen Flüssigkeiten und Gase, dasselbe Resultat, zu dem auch die Untersuchung isomorpher Gemische (Küster u. A.) geführt hat."

Durch Auflösen fremder Substanzen in der isotropen Flüssigkeit konnte der Punkt der Umwandlung in die anisotrope Phase erniedrigt werden, und diese Depression wurde nicht nur für eine Reihe von Substanzen gemessen, sondern auch in bekannter Weise dazu verwendet, die Moleculargewichte der gelösten Substanzen zu ermitteln. Wurden p-Azoxyphenotol, oder Cholesterylbenzoat in p-Azoxyanisol gelöst, so wurde der Umwandlungspunkt erhöht, was für die Wahrscheinlichkeit sprach, dafs isomorphe Mischungen der flüssigen Krystalle vorlagen. In der That zeigten directe Bestimmungen verschiedener Messungen, dafs ihre Umwandlungstemperaturen den aus der Mischungsregel berechneten gleich waren, dafs sie sich also wie die Schmelztemperaturen der isomorphen Mischungen verhielten. Endlich konnte eine Erhöhung der Umwandlungstemperatur durch Druck nachgewiesen und mittels eines von O. Lehmann construirten Apparates gemessen werden: Zur Erhöhung der Umwandlungstemperatur um einen Grad war ein Druck von 13,2 Atm. erforderlich.

„Die Untersuchungen zeigen also, dafs sich die flüssigen Krystalle nicht nur in ihrem optischen, sondern auch in ihrem ganzen übrigen Verhalten den festen Krystallen vollkommen an die Seite stellen lassen. Der Umwandlungspunkt entspricht in allen Stücken einem Schmelzpunkte."

A. Wróblewski: Ueber die chemische Beschaffenheit der Diastase und über die Bestimmung ihrer Wirksamkeit unter Benutzung von löslicher Stärke, sowie über ein in den Diastasepräparaten vorhandenes Araban. I. Mittheilung. (Zeitschrift für physiologische Chemie. 1897, Bd. XXIV, S. 173.)

Die bisherigen Untersuchungen der Diastase haben zu sehr verschiedenen Ansichten über die Natur derselben geführt; sie wurde von den Einen für einen Proteïnstoff, von den Anderen für ein Kohlenhydrat oder endlich für einen ganz besonderen stickstoffhaltigen Körper erklärt. — Der von Herrn Wróblewski eingeschlagene Weg zur Darstellung des Körpers gründet sich auf Beobachtungen von Payen und Persoz, sowie von Lintner. Fein geschrotenes, helles Malz wurde zuerst mit 68proc. Alkohol behandelt und dann zweimal mit 45proc. Alkohol. Die beiden letzten gelb gefärbten Auszüge wurden dann mit so viel 96proc. Alkohol versetzt, dafs der Alkoholgehalt der Lösung auf 70 Proc. stieg, wobei allmälig ein gelblich gefärbter, zäher, gummiartiger Niederschlag entstand. Derselbe wurde nochmals in 45proc. Alkohol gelöst, mit Alkohol gefällt und dann zur Entfernung der Dextrine aus wässeriger Lösung mit schwefelsaurem Magnium ausgesalzen. Nach weiterer Reinigung und im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet, stellte die Diastase ein weifses, stark wirksames Pulver dar; 3 kg Malz ergaben 2,82 g. Andere Mengen wurden aus „wirksamer Diastase" von Merck und aus „absoluter Diastase" derselben Firma gewonnen. Die so erhaltenen Präparate lieferten gelbliche, schwach opalisirende Lösungen. Ihre Analyse ergab eine sehr verschiedene Zusammensetzung, so dafs kein einheitlicher Körper vorliegen konnte. Beim Kohlenstoff schwankte der Gehalt zwischen 45,8 und 50,1 Proc., beim Stickstoff zwischen 3,96 und 8,13 Proc. Thatsächlich wiesen auch die Reactionen darauf hin, dafs die erhaltene Substanz aus einem Gemisch von proteïn- und dextrinartigen Stoffen bestehen mufs.

Die Trennung beider Körper gelang nach dem Brücke-Külzschen Verfahren, das bei der Trennung des Glycogens von den Proteïnstoffen angewandt wird. Versetzt man die wässerige Lösung des Diastasepräparates mit verdünnter Salzsäure und einer Lösung von Quecksilberjodidjodkalium, so fällt ein voluminöser, stark gequollener Niederschlag aus, welcher den Proteïnstoff enthält, während im Filtrat ein dextrinartiges Kohlenhydrat sich findet.

Das letztere wird durch zweimaliges Ausfällen mit Alkohol gereinigt. Es stellt in vollständig trockenem Zustande ein weifses, nicht hygroskopisches Pulver dar. Es schmeckt nicht süfs, reducirt Fehlingsche Lösung erst nach dem Kochen mit Mineralsäuren und dreht die Ebene des polarisirten Lichtstrahles sehr stark nach links. Mit Phloroglucin und Salzsäure giebt sie die kirschrothe Färbung der Pentosen, der Zuckerarten mit fünf Kohlenstoffatomen von der Formel $C_4H_5(OH)_4CHO$. Die Hydrolyse desselben durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure ergab eine aus Alkohol krystallisirbare Zuckerart, welche süfsen Geschmack hatte, eine Drehung von $[\alpha]_D = + 102{,}4^0$ aufwies und mit Phenylhydrazin ein Osazon gab, das bei etwa 155° schmolz. Damit war nachgewiesen, dafs diese Zuckerart Arabinose war. Damit ist das erste lösliche, in den Pflanzen vorkommende Pentosan nachgewiesen.

Die Darstellung des Proteïnstoffs ist mit sehr grofsen Schwierigkeiten verknüpft, weshalb es bis jetzt nicht gelungen ist, ein ganz reines, wirksames Präparat zu erhalten. Es wirkt stark verzuckernd auf Stärke und giebt die Reactionen der Proteïnstoffe. In sehr schwach alkalischer Lösung wird seine Verzuckerungsfähigkeit durch Trypsin nicht aufgehoben, während sie Pepsin in sehr schwach saurer Lösung zerstört.

Dieser Proteïnstoff ist mithin der wirksame Bestandtheil der Diastase und die letztere selbst ein Proteïnstoff, welcher seinem ganzen Verhalten nach den Albumosen ziemlich nahe steht, Körpern, die aus Eiweifsstoffen durch hydrolytische Spaltung unter dem Einflusse des Magensaftes und Bauchspeichels sich bilden. Auch bei manchen anderen Enzymen dürfte dies Geltung haben.

Die von Herrn Wróblewski aufgefundene Thatsache, dafs die gewöhnliche Diastase ein Gemenge der eigentlichen Diastase mit einem unwirksamen Polysaccharid ist, löst die vielfachen Widersprüche früherer Forscher über die Natur und die Eigenschaften des Ferments in sehr einfacher Weise, da diese je nach der Bereitungsweise Gemenge beider Körper in verschiedenem Verhältnisse, meist aber mit stark vorwaltendem Polysaccharid untersucht haben. —

Um die Wirksamkeit der Diastase quantitativ bestimmen zu können, wurde die Verzuckerung von Stärke als die empfindlichste Reaction in Anwendung gebracht. Da Stärkekleister nie ganz gleichmäfsig von der Diastase angegriffen wird, so empfahl sich dafür die sogenannte lösliche Stärke. Unter diesem Namen werden indessen zwei ganz verschiedene Stoffe begriffen, einmal die wahre „lösliche Stärke", das erste Umwandlungsproduct der natürlichen Stärke, und zweitens das Amylodextrin, ein weiteres Umwandlungsproduct der löslichen Stärke. Die wahre „lösliche Stärke" wird durch Jod rein blau gefärbt und reducirt Fehlingsche Lösung nicht, Amylodextrin wird von Jod rothbraun gefärbt und reducirt schwach Fehlingsche Lösung.

Durch längeres Kochen der löslichen Stärke wird, wenn auch sehr langsam, eine Spaltung derselben bewirkt; denn die erhaltene Lösung reducirt dann schwach, aber deutlich Fehlingsche Lösung. Auch bei der Einwirkung von Säuren, z. B. von Diastase, wird die Stärke zuerst unter Bildung der löslichen Stärke gespalten, aber die Einwirkung bleibt dabei nicht stehen, sondern geht, wie bekannt, viel weiter. Da die hydrolytische Wirkung verdünnter Säuren auf der Anwesenheit grofser Mengen von Wasserstoff-Ionen, diejenige der Alkalien auf derjenigen von Hydroxyl-Ionen beruht, so lassen sich die hydrolytischen Vorgänge in zwei Gruppen zerfällen. Zur ersten Gruppe gehören diejenigen, welche durch Wasserstoff-Ionen beschleunigt werden; sie sind die häufigsten. Die zweite, kleinere Gruppe umfafst diejenigen Vorgänge, die durch Hydroxyl-Ionen unterstützt werden.

Die Wirksamkeit der Diastase wurde durch Zusammenbringen einer abgewogenen Menge derselben mit löslicher Stärke bei 40° und Bestimmung der gebildeten Maltose durch das aus Fehlingscher Lösung reducirte Kupfer nach Allihn ermittelt. —h—

J. Sinzow: Die Erdrutsche von Odessa und ihre Ursachen. 8°. 3 Taf. 14 Photog. (Odessa 1898.)

Seit ihrer Gründung krankt die Stadt Odessa an zwei Uebeln: Dem Mangel an gutem Trinkwasser und dem allmäligen Versinken ins Meer. Letzteres geht freilich, wie in der Regel solche geologischen Ereignisse, sehr langsam vor sich. Indessen summirt sich das im Laufe der Zeiten; und schon ist das Schwarze Meer bei Odessa bis auf eine Erstreckung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 km vom Ufer seicht geworden und mit gefährlichen Klippen besäet, in welchen man die Ueberreste des ehemaligen, jetzt unter den Meeresspiegel hinabgesunkenen Festlandes vor sich hat. Auch heute noch vollziehen sich diese Ereignisse; und letztmals ist am 5. November 1897 ein so ausgedehntes Absinken eines mit Villen besetzten Küstenstreifens erfolgt, dafs dadurch die ganze Bevölkerung in Aufregung versetzt wurde. Dieses Absinken erfolgte jedoch so still und geräuschlos, dafs die Apparate des meteorologischen Institutes, welche sonst alle Erderschütterungen anzeigen, in keinerlei Unruhe versetzt wurden. Gleichzeitig mit dem Absinken dieses Gebietes bis zu 18 m Tiefe quoll im Meere, nahe der Küste, eine Insel empor.

Das mit Villen und Gärten besetzte Gebiet wurde durch lange, dem Ufer parallele Risse zerklüftet und rutschte dann in Schollen hinab. Windschiefe Häuser mit geborstenen Wänden, der Länge nach mittendurch gespaltene Bäume, eingestürzte Gärten, an Böschungen hängende Treppenfragmente, in der Luft schwebende Drahtzäune, zerstörte Pavillons, niedergebrochene Pappeln, verstreut liegende Rasenstücke, aus dem Meere aufgestiegene Inselchen, die mit dem dunkelgrünen oder blaurothen Sammetteppich verschiedener Meerpflanzen bedeckt sind, mächtige Spalten in der Erde — dieses Bild eines geologischen Ereignisses hat auf die Bevölkerung von Odessa einen mächtigen Eindruck gemacht.

Durch das oben erwähnte In-die-Tiefe-Sinken des Meeresbodens und benachbarten Küstenstreifens wird nun aber das Abrutschen jener Massen noch nicht bewirkt. Es bedarf dazu noch einer zweiten, durch jene erstere hervorgerufenen Ursache: Die dortige Gegend ist aufgebaut aus Odessaër Kalkstein, welcher auf tertiären Thonen lagert; also aus einem harten, spröden Gesteine, welches über einem weichen liegt. Durch das In-die-Tiefe-Sinken jenes Gebietes wird nun der harte Kalkstein in viele Schollen zertrümmert, also von zahlreichen senkrechten Klüften durchsetzt. Längs dieser Klüfte sinken die Schollen in ganz unregelmäfsiger Weise ab, die einen mehr, die anderen weniger. Nun bilden die unterliegenden Thone eine undurchlassende Schicht, auf welcher grofse Wassermassen dahinfliefsen. Indem aber durch die Verrutschungen der Kalkschollen bis in das Niveau dieser Thone dem Wasser der Abflufs am Küstengehänge versperrt wird, sammeln sich diese reichen Wassermassen an und verwandeln die Thone zuletzt in einen weichen Brei, welcher so schlüpfrig wie grüne Seife wird. Auf dieser Unterlage rutschen dann die Kalkschollen ab und gelangen so in das Meer, welches dieselben allmälig zerschlägt. So erzeugt also das Absinken des Meeresbodens erst Brüche in dem Kalksteine. Diese rufen Verrutschungen der Schollen des Kalksteines hervor. Dadurch wieder wird den Wassern der Abflufs auf den Thonschichten versperrt. Infolgedessen erweichen die letzteren; und dadurch erst gleiten die Kalkschollen und mit ihnen alles darüber liegende Erdreich ab: Eine ganze Kette von Ursachen und Wirkungen. Branco.

C. Keller: Die afrikanischen Elemente unter den Hausthieren Europas. (Archives des Sciences physiques et naturelles. 1898, Ser. 4, T. V, p. 54.)

Verf. ist der Ansicht, dafs man die Bedeutung Asiens in der Frage der Einwanderung der Hausthiere nach Europa übertrieben habe, während die Wichtigkeit Afrikas als Heimath gewisser Thierrassen bisher nicht erkannt worden sei.

Von dem Hunde, dem ältesten Hausthiere des Menschen, gab es bei seinem ersten Auftreten in Europa nur eine einzige Form, den Canis familiaris palustris. Sein Ursprung ist nicht mehr nachzuweisen. In der Bronzezeit kommen Hunde von grofsem und starkem Wuchs vor. Zu ihnen gehört beispielsweise der Bernhardiner. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs diese Hunde aus Mittelasien eingeführt sind und von einem grofsen Wolfe abstammen. Bei Beginn der historischen Zeit wandern Hunde aus dem Süden nach Europa ein. Wir begegnen Windhunden, die man zur Jagd benutzte. In verschiedenen Ländern Europas giebt es noch Windhunde sehr alter Rasse, wie der schottische „Deerhound", der „Greyhound", der „Curcher" und der „Barzoi" in Rufsland. Das Urbild dieser hochbeinigen, mageren Formen findet man im alten Aegypten, wo man mit dem grofsen Windhund Antilopen jagte. Die Künstler der Pharaonenzeit haben uns davon genaue und zahlreiche Abbildungen geliefert, die im guten Zustande erhalten sind. Nordafrika hat von diesen Windhunden an Europa abgegeben. Die Aegypter ihrerseits haben die Rasse aus Ostafrika und Aethiopien, vielleicht aus Centralafrika eingeführt. Noch heute begegnet man am oberen Nil und in den Strafsen von Khartum einem grofsen Windhunde mit langem Schweif und kurzen Haaren, der genau dem grofsen Hunde des alten Aegypten entspricht. Die Aegypter besafsen zugleich schon 4000 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung einen kleineren Jagdhund mit hängenden Ohren, der ohne Zweifel von dem grofsen Windhunde abstammte.

Verf. betrachtet es daher als sehr wahrscheinlich, dafs unser gewöhnlicher Jagdhund, selbst wenn er mit dem nordischen Hunde (C. f. palustris) gekreuzt worden ist, eine ziemlich starke Dosis afrikanischen Blutes enthält.

Das Pferd kam zur Diluvialzeit in Europa wild vor. Nehring führt gewisse unserer heutigen Rassen auf das Diluvialpferd zurück. Aufserdem fand eine bedeutende Einwanderung aus Asien statt und erst viel später sind auch auf indirectem Wege über Afrika Pferde nach Europa, namentlich Südspanien, gekommen. Diese Erwerbung hat aber im Grunde nur geringe Wichtigkeit.

Dagegen ist der Esel zweifellos afrikanischer Herkunft. Allerdings lebte noch in verhältnifsmäfsig junger (nachdiluvialer) Vorzeit ein wilder Esel in Europa, der Kiang (Equus hemionus), der sich jetzt in die asiatischen Steppen zurückgezogen hat; aber er ist sicherlich nicht als Stammform unseres Hausesels zu betrachten. Die

meisten Zoologen geben zu, dafs unsere Eselrassen von Asinus taeniopus abstammen, den man oft in Nubien und im Somalilande wild antrifft. Herr Keller hat in Aegypten aufser der kleinen Eselrasse noch eine gröfsere von ziemlich sanftem Naturell angetroffen, deren Farbe zwischen reinem Weifs und Hellgelb variirte. Zwischen diesem zweiten Typus, den schon die Patriarchen des alten Palästina besafsen, und dem Onager Kleinasiens bestehen unbestreitbar Beziehungen. Diese Rasse ist aber nur sehr selten nach Europa gelangt.

Auch die afrikanische Abstammung der Katze wird heute nicht mehr bestritten. Während der prähistorischen Zeit gab es keine Hauskatzen in Europa, und mit der Wildkatze (Felis catus) haben diese nichts zu thun. Sie stammen von Felis maniculata und Felis chaus ab, die beide zuerst von den Aegyptern gezüchtet wurden, weniger aus ökonomischen als religiösen Beweggründen.

Der Ursprung der Schafe und Ziegen ist schwer festzustellen, wenn auch viele Naturforscher sie aus Asien kommen lassen. Für eine Einwanderung aus Afrika ist kein Anhalt gegeben.

Bezüglich der Herkunft der Rinder pflichtet Herr Keller denen bei, die die verschiedenen Rassen von zwei Stämmen ableiten: dem kleineren Bos brachyceros und dem grofsen Bos primigenius. In den ältesten Pfahlbauten findet man nur Brachyceros; erst später tritt der gezüchtete Primigenius auf. Beide Typen haben sich dann gekreuzt, so dafs in den jüngeren prähistorischen Niederlassungen die reinen Rassen meist fehlen. Von Brachyceros giebt es keine wilde Stammform in Europa. Verf. verwirft den asiatischen Ursprung dieser Form, weist dagegen auf Afrika als Heimath derselben hin. Der dortige Bos africanus ist nach Norden hin allerdings äufserst variabel; andererseits aber nähert er sich in anatomischer Hinsicht so unserem Bos brachyceros, dafs z. B. in Algerien die Gestalt fast identisch ist. Wenn man die der künstlichen Auslese unterworfenen, osteologischen Merkmale beiseite läfst, so bleibt eine genügend grofse Zahl von Charakteren (Form des Gesichts, der Beine, der Zähne, des Zwischenkiefers u. s. w.), die einen gemeinsamen Ursprung zu beweisen scheinen. Die alten Aegypter haben Kühe abgebildet, die ziemlich genau den braunen Kühen unserer Alpen entsprechen. Allerdings stammt Bos africanus ursprünglich auch aus Asien; seine Zusammengehörigkeit mit dem indischen Zebu ist nicht zweifelhaft; aber er hat auf afrikanischem Boden beträchtliche Veränderungen erlitten, unter anderen hat er oft den Buckel verloren; auch ist er mit anderen Rassen, die schon im alten Aegypten vorhanden waren, gekreuzt worden, so dafs man in beschränktem Sinne von einem Bos africanus sprechen kann.

Als einen directen Beweis dafür, dafs der Norden Afrikas den Pfahlbaubewohnern der Schweiz ihre Rinderrasse geliefert hat, führt Verf. an, dafs ihm kürzlich ein aus einem Pfahlbau stammender Schädel ohne Hörner und ohne eine Spur der entsprechenden Knochenzapfen gezeigt wurde; in Aegypten kam aber eine hornlose Rinderrasse sehr häufig vor und ist sehr genau abgebildet worden. Nicht minder bemerkenswerth ist ein Fund, den Herr Keller neuerdings im Museum zu Bern gemacht hat. Er fand dort einen ziemlich vollständigen, einem Pfahlbau der Westschweiz entstammenden Schädel, der augenscheinlich einer Kuh mit hängenden Hörnern angehörte; der verlängerte und ziemlich schmale Kopf mit unebener Oberfläche des Stirnbeins entspricht weder dem Typus des Primigenius noch dem des Brachyceros, stimmt vielmehr in allen Einzelheiten mit dem Schädel einer afrikanischen Rasse des Somalilandes überein.

F. M.

J. Wiesner: Ueber die Ruheperiode und über einige Keimungsbedingungen der Samen von Viscum album. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 503.)

Wie durch die bisherigen Beobachtungen ermittelt worden ist, müssen die Samen der Mistel (Viscum album) eine Ruheperiode durchmachen, die von der Reifezeit (Spätherbst) bis zum Frühjahr währt. Diese Einrichtung ist offenbar zweckmäfsig, da sich die Mistelkeimlinge auf den Zweigen der Winterpflanze entwickeln müssen, hier aber nicht den Schutz finden, wie die Keimlinge einer zweijährigen Bodenpflanze, die im Herbste zur Entwickelung kommen.

Durch drei Jahre lang fortgeführte Versuche hat nun Herr Wiesner ermittelt, dafs diese sechsmonatige Ruheperiode künstlich abgekürzt werden kann. Sie läfst sich bei den morphologisch vollkommen ausgebildeten, aber noch nicht gereiften Samen auf ein bis drei Monate, bei den reifen Samen auf zwei bis drei Monate vermindern. Von den ersteren keimen bei abgekürzter Keimruhe bis 42 Proc., von den letzteren bis 10 Proc. Hieraus schliefst Verf., dafs die sechsmonatige Ruheperiode der Samen in der Natur „rücksichtlich eines Theiles der Samen“ nicht als eine erworbene und erblich festgehaltene Eigenthümlichkeit aufzufassen sei und dafs die betreffende Eigenschaft noch nicht vollständig, wenn auch mit Rücksicht auf die gegebenen klimatischen Verhältnisse, in ausreichendem Mafse ausgebildet sei.

Verf. fand auch die Angabe bestätigt, dafs die Samen der Mistel ohne Licht nicht zum keimen gebracht werden können, selbst wenn die sonstigen Keimungsbedingungen auf das vollständigste erfüllt sind. Das Minimum der Keimungstemperatur liegt zweifellos über 10°. Bei sehr grofser Lufttrockenheit keimen die Samen normal, bei hoher Luftfeuchtigkeit aber gehen sie zu grunde. Hingegen keimen die tropischen Viscumsamen nur bei zeitweisem Zutritt von flüssigem Wasser im feuchten Raume. Die Keimlinge von Viscum album haben einen ombrophoben, die der vom Verf. untersuchten, tropischen Viscumarten einen ombrophilen Charakter (vgl. Rdsch. 1894, IX, 333).

Da die Samen der tropischen Viscumarten keiner Ruheperiode bedürfen, wohl aber die Samen von Viscum album, so erscheint das letztere an nordische Verhältnisse angepafst; allein das hohe Minimum der Keimtemperatur der Samen von Viscum album ist nach der Ansicht des Verf. ein Anzeichen dafür, dafs die Heimath dieser Pflanze, wie wohl aller Loranthaceen, im tropischen Gebiete zu suchen ist.

Für einen anderen Schmarotzer aus dieser Familie, die südeuropäische Riemenblume, Loranthus europaeus, hat Herr Wiesner nach Auffindung der günstigsten Keimungsbedingungen mit Sicherheit nachweisen können, dafs das Licht zur Keimung nicht erforderlich ist. Morphologisch vollkommen ausgebildete, aber noch nicht gereifte Samen von Loranthus europaeus keimen reicher als vollkommen ausgereifte. Auch die Ruheperiode der Samen dieser Pflanze läfst sich durch Herstellung der günstigsten Vegetationsbedingungen abkürzen. F. M.

Eduard Scholz: Rhizoctonia Strobi, ein neuer Parasit der Weymouthskiefer. (Verhandlungen der kaiserl. königl. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1897, S. 541.)

An den nach Nordwesten gelegenen Abhängen des Karstes bei der Südbahnstation Sdraussina—Gradisca hatten früher Laubhölzer gestanden, die allmälig zugrunde gegangen waren. Von 1888 an wurde das Gebiet mit der Weymouthskiefer (Pinus Strobus), mit Pinus Parolinii, Schwarzkiefern und Eichen (Quercus pubescens) aufgeforstet. Da zeigte sich vor 6 Jahren eine Erkrankung der Weymouthskiefer, die allmälig immer weiter epidemisch um sich griff und der bis zum März 1897 schon 500 Bäumchen erlegen waren. Verf.

untersuchte diese Erkrankung genauer und erkannte als Ursache einen die Wurzeln angreifenden Pilz, dessen Auftreten er eingehend beschreibt.

Kleine, nadelknopfgrofse Pilzknöllchen mit glänzend schwarzer Oberfläche (Sclerotien) liegen an der Oberfläche der Rinde oder in deren Rissen oder in Rindenzellen selbst. Sie treiben Pilzfäden oder Büschel solcher. Diese schlingen sich dann als schwarze Fäden um die Wurzeln und dringen an geeigneten Stellen in deren Rinde ein. Solche Bündel von Pilzfäden hat man Rhizoctonien genannt. Da es dem Verf. nicht geglückt ist, eine Fructification an diesen Pilzfäden zu finden, so bezeichnet er sie als eine Rhizoctonia und nennt die für die Weymouthskiefern so verderbliche Art Rhizoctonia Strobi.

Die Rhizoctonien dringen durch Risse und auch wohl durch die Rindenzellen ein. An den dunkel gefärbten Stellen der Wurzeln und des Wurzelhalses kranker Stämme findet man sie zahlreich zwischen Rinde und Holz. Von hier bohren sie sich in die Markstrahlen ein, wachsen in ihnen weiter und füllen sie oft ganz aus. Von ihnen aus wachsen sie in das Holz hinein und aus mechanischen Gründen vorwiegend in dessen Längsrichtung. Häufig verlaufen sie in der Wand zwischen zwei benachbarten Holzzellen oder sie dringen durch die Tüpfel in die Holzzellen ein und verlaufen in dem Inneren. Auch in die Harzkanäle wandern viele Pilzfäden und Stränge. Durch ihre Vegetation wird die Stärke in Terpentinöl umgewandelt, welches aus Harzwunden nach aufsen tritt. Holz und Rinde werden von dem Oele durchtränkt und werden speckkienig. Hierdurch werden dem Baume die Säfte entzogen und ihre Zuleitung durch die Wurzeln gehemmt. Der Baum trocknet daher allmälig ein und stirbt ab.

Zum Schlusse äufserst der Verf. noch eine interessante Ansicht über den Ursprung der Krankheit. Wie oben gesagt, hatten dort vor der Aufforstung durch die Weymouthskiefer viele Laubhölzer und darunter viele Eichen gestanden, die „wegen des ihnen ungünstigen Bodens“, wie man annahm, allmälig abgestorben waren. Eichen werden nun häufig durch eine in ihren Wurzeln wuchernde Rhizoctonia getödtet, die zu dem Kernpilze Rosellinia quercina Htg. gehört. Verf. vermuthet, dafs durch diese Rhizoctonia die Eichen, die dort gestanden hatten, zugrunde gegangen waren, dafs sich viele Sclerotien dieser Rhizoctonia im Boden lebendig erhielten, deren auskeimende Rhizoctonien bei der Aufforstung mit der Weymouthskiefer auf deren ihnen zur Vegetation zusagenden Wurzeln übergingen. An dem neuen, ungewohnten Substrate mag es auch liegen, dafs die Rhizoctonia keine Fruchtkörper ausbildet. P. Magnus.

Literarisches.

Robert Fricke: Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung. Als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen zusammengestellt. Dritter Theil. Mit 9 in den Text gedruckten Figuren. VIII und 38 S. gr. 8°. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der dritte Theil dieses Werkes, dessen beide ersten Theile in der Naturw. Rundschau 1897, XII, 397 angezeigt wurden, umfafst die elementare Theorie der Differentialgleichungen in der Beschränkung, mit welcher dieses Gebiet an technischen Hochschulen zum Vortrage gelangen kann, und besitzt dieselben charakteristischen Vorzüge, wie die beiden ersten Theile: Uebersichtlichkeit der Darstellung, Knappheit der Sprache, möglichste Strenge der Begriffsbildung, Ausschliefsung der Beispiele. Durch Beibehaltung dieses Planes ist es dem Verf. gelungen, auf wenigen Seiten mehr zu geben, als in vielen elementaren Lehrbüchern enthalten ist, und Ref. kann bestätigen, was in der Vorrede gesagt wird, dafs die Erledigung des ganzen gebotenen Stoffes nebst den durchaus nothwendigen Erläuterungen durch eine gröfsere Anzahl von Beispielen in einer zweistündigen Vorlesung nicht immer möglich ist. Als den Wünschen der Techniker nach geometrischen Methoden und geometrischer Veranschaulichung entsprechend, wollen wir auf die Construction einer Integralcurve aus ihren Elementen und der Schaar der Integralcurven einer Differentialgleichung in §§. 5 u. 6 hinweisen. Am Schlusse findet man ein alphabetisches Sachregister für alle drei Theile, eine sehr dankenswerthe Einrichtung, deren Zugabe in englischen Werken und deren Abwesenheit in französischen Werken eine Regel ist, durch die aber ein Buch erst recht nutzbar wird. Wir wollen endlich nicht unerwähnt lassen, dafs die Verkäuflichkeit jedes der drei Theile für sich, insbesondere des vorliegenden, recht wohlfeilen, dritten Theiles, von den Studenten als eine grofse Annehmlichkeit empfunden wird.

E. Lampe.

W. J. van Bebber: Die Wettervorhersage. Eine gemeinverständliche praktische Anleitung zur Wettervorhersage auf Grundlage der Zeitungswetterkarten und Zeitungswetterberichte für alle Berufsarten. Im Auftrage der Direction der Deutschen Seewarte bearbeitet. Mit zahlreichen Beispielen und 125 Abbildungen. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. (Stuttgart 1898, Ferdinand Enke.)

Dieses Werk, welches hier in zweiter verbesserter und vermehrter Auflage vorliegt, verfolgt in erster Linie einen praktischen Zweck, indem es in möglichster Vollständigkeit die einzelnen Wetterlagen bespricht und aus denselben Schlüsse für das kommende Wetter zu ziehen sucht. Die Grundlage der modernen Witterungsprognose ist ja das Buys Ballotsche oder barische Windgesetz. Aus der in langer Erfahrung und aufgrund sehr umfangreichen Materiales zu ermittelnden Veränderung in der Lage der barometrischen Maxima und besonders der Minima (Zugstrafsen der Depressionen) lassen sich sodann Schlüsse auf die zu erwartende Drehung des Windes und somit auf das kommende Wetter ziehen.

Die vorliegende zweite Auflage hat im Vergleich zur ersten mancherlei Zusätze erfahren, namentlich ist das Material vermehrt worden, so dafs zumtheil sogar Wetterkarten aus dem Jahre 1897 besprochen werden konnten.

G. Schwalbe.

Charles D. Walcott: Seventeenth Report of the Geological Survey of the U. S. of North-America 1895—1896. (Washington 1896.)

Wiederum ist ein Jahresbericht der U. St. geological survey hinausgesandt worden: Für das Jahr 1895—1896 liegen nicht weniger als drei Riesenbände vor, überreich an Inhalt und zugleich trefflich erläutert und geschmückt durch zahlreiche, sehr gute Abbildungen und Karten. Gegenüber dieser gewaltigen Masse des Stoffes steht der Ref. schier rathlos da; denn wollte er mehr als die Inhaltsverzeichnisse angeben, näher auf den ganzen Inhalt eingehen, so würde der Raum mangeln. Umfassen doch Theil I. 1076, Theil II. 864 Seiten! Theil III. ist noch nicht erschienen.

Theil I. enthält zuerst den Bericht des Directors Ch. Walcott über die von der geologischen Landesanstalt in diesem Jahre ausgeübte Thätigkeit. Dann folgt eine Arbeit von Herrn Henry Gannett über den Betrag der magnetischen Declination und ihre säculare Variation in den Vereinigten Staaten. Sodann Untersuchungen von Herrn J. S. Diller über die geologischen Verhältnisse von N.-W.-Oregon; von H. W. Turner über die Sierra Nevada; von Herrn W. H. Dall über die Braunkohlen und Lignite von Aljaska; von Herrn J. H. Eldridge über die Vorkommen von Uintaït oder Gilsonit in Utah, einer Abart des Asphalt; von den Herren N. S. Shaler, J. B. Woodworth, C. F. Merbut über Ziegelthone von Rhode Island und S.-O.-Massachusetts; von Herrn T. W. Stanton über die faunalen Beziehungen

zwischen dem Eocän und der oberen Kreide an der pacifischen Küste.

Theil II. umfafst die ökonomische Geologie und die Hydrographie. Herr W. Lindgreen schreibt hier über die Goldadern von Nevada City und Grass Valley in Nevada, 135 miles N E. von San Francisco. Diese Gegend, 1849 entdeckt, hat seitdem ungefähr 113 Mill. Dollars geliefert; während der letzten Zeiten ergaben jährlich an Gold der Nevada City-District 400 000, der Grass Valley-District 850 000 Dollars. Dann folgen zwei Berichte des Herrn W. Crofs über die Geologie des Silver Cliff-Plateau und die Rosita-Berge, Colorado; und ergänzend hierzu von S. F. Emmons über die Minen von Custer county, Colorado. Von 1880 bis 1894 haben diese fast 2 Mill. Dollars Gold und 4 Mill. Silber an Ausbeute ergeben.

Die Herren M. K. Campbell und W. C. Mendenhall folgen nun mit einer geologischen Untersuchung des kohlenführenden Gebietes am Neuen und am Kanawha-Flufse in Westvirginien; Herr Ch. W. Hayes schreibt über die Phosphate in Tennessee; Herr Cr. K. Gilbert über das Untergrundwasser im Arkansasthale, Ost-Colorado; Herr N. H. Darton über artesische Brunnen in Dakota, durch welche zahlreiche Farmen bewässert und zu reicher Fruchtbarkeit gebracht werden. Weitere Studien giebt Herr Fr. Leverett über die Wasserverhältnisse von Illinois, wobei in nachahmenswerther Weise die geologischen Ergebnisse der bei Brunnenbohrungen durchsunkenen Schichten veröffentlicht werden. Die Tiefe der obigen artesischen Brunnen beträgt bis 1000 und 1500 Fufs. Der Ursprung der Wasser ist in den Black Hills zu suchen, an deren Flanke die wasserführenden Schichten steil aufgerichtet sind, während sie weiter vom Gebirge entfernt in eine nur wenig geneigte Lagerung übergehen. Das in den Black Hills reichlich fallende meteorische Wasser sinkt in die steil aufgerichteten Schichten hinein, rinnt in die Tiefe und gelangt so unter hohem Druck in den Untergrund jener, dem Gebirge vorgelagerten Gegenden von Dakota. Zumtheil strömt das Wasser hier aus den Brunnen mit solcher Kraft aus, dafs es noch für elektrische und andere gewerbliche Zwecke benutzt werden kann, bevor man es zur Berieselung der Aecker verwerthet. Branco.

Friedrich Hildebrand: Die Gattung Cyclamen L., eine systematische und biologische Monographie. Mit 6 lithographischen Tafeln. (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Sowohl in der wissenschaftlichen Literatur wie in der gärtnerischen Praxis herrschte bisher hinsichtlich der Benennung der einzelnen Cyclamenarten („Alpenveilchen") eine grofse Verwirrung. Diesem Zustande bereitet die vorliegende, gründliche Arbeit ein Ende. Es ist keine gewöhnliche Herbariumsuntersuchung; der Verf. hat vielmehr nicht nur die biologischen Beobachtungen, auf die er grofses Gewicht legt und die den für weitere Kreise unstreitig interessanteren Theil seiner Arbeit ausmachen, sondern auch die systematischen Untersuchungen an lebenden Pflanzen durchgeführt, die er theils an ihren Standorten in der Natur aufsuchte, theils jahrelang im Garten kultivirte. Er unterscheidet 13 Arten der Gattung. Deren Beschreibung bildet nebst einem Schlüssel zur Bestimmung der Arten den ersten oder speciellen Theil der Monographie, auf dessen Inhalt hier nicht näher eingegangen werden kann.

In dem zweiten, dem allgemeinen Theile erörtert Verf. zuerst die Vegetationsweise der Cyclamenarten im allgemeinen und die Keimung, behandelt dann die einzelnen Pflanzentheile, nämlich die Knollen und die Wurzeln, die Laubsprosse (namentlich Form, Farbe und anatomische Beschaffenheit der Laubblätter) und die Blüthen, durch deren vergleichende Betrachtung Verf. zeigt, wie Blüthen, die sich biologisch ganz gleich verhalten, in morphologischen und anatomischen Verhältnissen sehr verschieden sein können, ohne dafs man so leicht einen äufseren Grund in ihrem Vorkommen an klimatisch verschiedenen Orten finden kann.

Hierauf bespricht Herr Hildebrand die Bestäubung der Cyclamenarten. Für Cyclamen persicum und europaeum sind wir bereits durch die sorgfältige Untersuchung Aschersons über die Bestäubungsverhältnisse aufgeklärt worden. Herr Hildebrand zeigt, dafs sich die Arten zwar in dieser Hinsicht ziemlich gleichmäfsig verhalten, aber doch auch in einzelnen Punkten Verschiedenheiten zeigen, die von ihm eingehender dargelegt werden. Hier sei bemerkt, dafs die Blüthen der Cyclamenarten so eingerichtet sind, dafs sie in der ersten Zeit durch Insecten bestäubt werden, dafs dann aber später, wenn diese ausgeblieben sind, Bestäubung durch den Wind eintritt, eine Erscheinung, die auch z. B. beim Heidekraut vorkommt. In diesen beiden, auf einander folgenden Bestäubungsarten ist der Pollen durch einfache Veränderungen, die an ihm vorgehen, ausgezeichnet eingerichtet. Die Pollenkörner sind nämlich ursprünglich durch eine ölige Substanz mit einander verklebt, so dafs, wenn man eine frisch aufgegangene Blüthe erschüttert, aus der Spitze des Antherenkegels der Pollen in dicken, gelben Klumpen herausfällt, ohne zu verstäuben. Später hört aber die Klebkraft des Oeles auf; berührt man daher eine ältere Blüthe nur ganz leise, so fliegt aus ihr ein weifslicher Pollen in Wölkchen heraus. Insecten besuchen die Blüthen, um Pollen zu sammeln und wahrscheinlich auch, um von den mit dickem Schleim erfüllten Keulenhaaren, die besonders am Grunde des Fruchtknotens dicht gedrängt stehen, Nahrung zu gewinnen. Als Blüthenbesucher wurden Bienen und Hummeln sowie Eristalisarten beobachtet.

Die eingetretene Befruchtung macht sich dadurch kenntlich, dafs nach dem Abfallen der Blumenkrone die Kelchblätter sich über dem Fruchtknoten zusammenschliefsen und der Fruchtstiel sich von der Spitze her spiralig einrollt. Die reifende Frucht wird dadurch an die Erde unter das schützende Blätterdach gebracht. Nur bei C. persicum rollen sich die Fruchtstiele niemals auf, sondern biegen sich (dabei starr und gespannt bleibend) in einfachem Bogen abwärts und bringen so die an ihrer Spitze reifende Kapsel an den Erdboden, pressen sie auch infolge der fortdauernden Spannung ein Stück in den Boden hinein.

Die Samen werden durch Ameisen verbreitet, wie dies auch bei Galanthus, Melampyrum, Asarum u. s. w. geschieht. „Allem Anschein nach haben die reifen Samen der Cyclamenarten einen besonderen Duft, durch welchen sie den Ameisen bemerklich werden. Wenn die Kapseln dem Aufspringen nahe sind, so finden sich schon Ameisen bei ihnen ein und liegen, so zu sagen, auf der Lauer, bis das Aufspringen erfolgt, wo sie dann sogleich die Samen aus der Kapsel hervorholen, um sie wegzuschleppen und irgendwo zu verbergen. Man kann sicher sein, dafs an einer Kapsel, welche nur erst vor kurzem aufgesprungen, bald alle Samen verschwunden sind, ein Umstand, welcher manche der vorstehenden Beobachtungen und noch folgenden Experimente um ein Jahr verzögerte."

Bastardbildung kommt in der Natur (soweit bekannt ist) niemals, in den Gärten selten vor, namentlich weil alle Arten vollständig selbstfruchtbar sind, und nur selten zwei Arten zusammen auftreten. Selbst der künstlichen Bastardirung bietet die Gattung Schwierigkeiten, da die Antheren sich meist schon in der Knospe öffnen. In den Gärtnereien kommt eigentlich nur der Bastard zwischen C. Coum und C. ibericum (beide im Orient einheimisch) = C. Atkinsi Hort. vor. Aufserdem beschreibt Herr Hildebrand Bastarde von C. neapolitanum und C. africanum, die er theils aus Knollen erzogen, theils selbst durch Bestäubung gewonnen hatte.

Sehr eingehend behandelt Verf. sodann die Variationserscheinungen. Diese treten bei einigen Arten sehr stark, bei anderen gar nicht hervor und zeigen sich

hauptsächlich nur an denjenigen Theilen der Pflanzen, die den äufseren Einflüssen längere Zeit ausgesetzt sind, namentlich an den Blättern, weniger an den Blumenkronen und fast niemals an den Geschlechtsorganen. „Es sind dies Dinge, welche es als begründet erscheinen lassen, dafs man die äufseren Einflüsse für das Variiren als sehr stark wirkende ansieht."

An diese Ausführung schliefst Herr Hildebrand eine Schilderung verschiedener teratologischer Bildungen, die er an den Cyclamenarten wahrgenommen hat; seine Beobachtungen lehren, dafs diese Abnormitäten meistens keine im Leben des Individuums bleibende sind und dafs sie sich bei der Fortpflanzung nur in einzelnen Fällen künstlich fixiren und steigern lassen. „Meistens kehren — was auch im allgemeinen für die Pflanzen Gültigkeit hat — die Nachkommen von Individuen, welche Abnormitäten an diesem oder jenem Theile zeigen, auch nach Selbstbestäubung wieder zum normalen Zustande zurück. Wie wird es da erst in der freien Natur sein, wo die Fremdbestäubung eine so hervorragende Rolle spielt und auch in diesem Falle Bildungen unterdrücken wird, welche nicht im innerlich waltenden Entwickelungsgang der Art liegen, der Hand in Hand mit den äufseren Einflüssen des Klimas und Bodens die Umbildungen in den Organismen zuwege bringt."

Das letzte Kapitel behandelt die geographische Verbreitung der Cyclamen. Die Gattung ist auf die Mittelmeerregion und die an diese sich nördlich (bis nach Süddeutschland) und östlich (bis zum Kaukasus) anschliefsenden Gegenden beschränkt. Die meisten Cyclamenarten sind Pflanzen der niederen Bergregionen und steigen auch oft in die Ebene hinab; nur wenige gehen hoch in die Berge hinauf bis an die Grenze des ewigen Schnees, wie dies von dem kleinasiatischen C. alpinum angegeben wird. F. M.

A. B. Frank: Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte. Für praktische Landwirthe bearbeitet. Mit 46 Textabbildungen und 20 Farbendrucktafeln. (Berlin 1897, Paul Parey.)

Das vorliegende Buch hat der Verf. namentlich für den praktischen Landwirth geschrieben, um ihn instand zu setzen, gegen die durch kleine, nicht sofort in die Augen fallende Schädlinge hervorgerufenen Krankheiten der im Feldbau gepflegten Pflanzen rationell vorzugehen.

Mit Recht hebt der Verf. im Vorworte hervor, dafs zu diesem Zwecke der Landwirth die Schädlinge und die durch sie veranlafsten Krankheiten in ihrem Verlaufe selbst kennen und unterscheiden mufs, um gegen jede einzelne rationell vorgehen zu können. Zu diesem Zwecke sind dem Buche 20 schöne, farbige Tafeln beigegeben, von denen sich 8 auf die Krankheiten des Getreides, 5 auf die der Rüben, 3 auf die der Kartoffeln, 2 auf die der Hülsenfrüchtler und 2 auf die der Kreuzblüthler beziehen. Auf diesen Tafeln ist stets in natürlichen Farben das Bild der erkrankten Pflanze gegeben, sowie noch in vergröfserten Abbildungen die diese Krankheit verursachenden Pilze, Insecten oder parasitische Blüthenpflanzen, wie die Kleeseide. Bei der Darstellung der mikroskopischen Pilze sind dieselben häufig so wiedergegeben, wie sie der Landwirth einfach durch Druck des Deckglases sich leicht zur Anschauung bringen kann, so z. B. bei den Schlauchfrüchten der Kernpilze. Aufserdem sind noch mikroskopische Einzelheiten in 46 instructiven Textabbildungen dargestellt.

Die Anordnung richtet sich nach den Feldbaupflanzen. Bei jeder Pflanze werden erst die durch Pilze, resp. parasitische Blüthenpflanzen, dann die durch Insecten resp. auch die durch den Angriff der Feldmäuse veranlafsten Krankheiten behandelt. Von jeder Krankheit wird ihre allgemeine Erscheinung und Charakteristik gegeben, dann ihre Entstehung und Entwickelung auseinandergesetzt, und schliefslich werden die Mittel zu ihrer Bekämpfung ausführlich erörtert. Die Darstellung ist klar und leicht verständlich und überall durch den Hinweis auf die instructiven Abbildungen so wesentlich unterstützt, dafs der Zweck des Buches, den Landwirth leicht und sicher zur Erkennung der Krankheiten seiner Feldfrüchte zu führen und ihm die Mittel zur Bekämpfung derselben anzugeben, glänzend erreicht ist. P. Magnus.

Vermischtes.

Interessante Unterschiede in der Temperatur zwischen der inneren Stadt Graz, der oberen Villenstadt und dem Rande der Stadt hat Herr J. Hann bei einer Untersuchung der Temperaturbeobachtungen in den Jahren 1851 bis 1890 constatirt. Die mittlere Temperatur beträgt nämlich:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Innere Stadt . .	1,1°	9,4°	19,0°	9,6°
Obere Stadt . .	2,2	8,4	17,6	8,2
Graz Land . . .	2,5	8,3	17,5	8,0

Die nächste Umgebung von Graz ist im Jahresmittel um 1,4° kälter als das Innere der alten Stadt; der Unterschied ist im April am kleinsten: 1°, im October am gröfsten: 1,7°. Der Höhenunterschied aller drei Localitäten ist so gering, dafs er dabei keine Rolle spielt. Die Jahresextreme der Temperatur im Mittel von 20 Jahren sind für die innere Stadt Graz — 14,3° und 29°, für die obere Stadt — 18,3° und 29,8°, für Graz Land — 19,5° und 31,7°. (Wiener akad. Anz. 1898, S. 28.)

Das Leuchten von verschiedenen Mineralien unter der Einwirkung von X-Strahlen ist schon vielfach beobachtet, aber noch nicht näher untersucht worden. Eine Beziehung der Wärme zu dieser Phosphorescenz der Mineralien ist von Herrn John E. Burbank bemerkt worden, als er eine grofse Zahl von Mineralien auf ihre Fähigkeit, durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen leuchtend zu werden, untersuchte. Sie zeigte sich bei mehr als zwei Drittheilen der geprüften Körper. Besonders empfindlich gegen X-Strahlen waren die Mineralien, die Ca enthielten; die Gruppe der Feldspathe und andere Silicate waren empfindlich, während im allgemeinen die Mineralien, die Metallerze enthielten, sich nicht phosphorescirend zeigten. Da nun bekanntlich Licht- und Wärmestrahlen die Mineralien zur Lichtemission anregen, welche der durch X-Strahlen hervorgerufenen sehr ähnlich ist, hat Herr Burbank die Krystalle der combinirten Wirkung dieser Agentien ausgesetzt und sie erst erwärmt und dann durch X-Strahlen bestrahlt; der Charakter des ausgesandten Lichtes wurde hierdurch oft verändert. So zeigte bläulich fluorescirendes Glas bei hinreichender Erwärmung keine Phosphorescenz, die aber beim Abkühlen langsam zurückkehrte und nachher unverändert auftrat. Fluorit zeigte eine ähnliche Wirkung, aber die Phosphorescenz verschwand nicht, sondern wurde nur schwächer und verblafste, wenn die X-Strahlen entfernt wurden, schneller als beim nicht erwärmten Mineral. Beim schwach röthlichgelb phosphorescirenden Calcit bewirkte die Wärme eine bedeutende Verstärkung des ausgestrahlten Lichtes, das gleichzeitig sich in weifs umwandelte; beim Abkühlen nahm es wieder seine frühere Farbe und Intensität der Strahlung an. Die Einwirkung der Wärme auf andere Krystalle veranlafste in einigen Fällen verstärkte Lichtemission, in anderen eine verminderte und in mehreren Fällen war kein Einflufs zu beobachten. (Americ. Journ. of Science 1898, Ser. 4, Vol. V, p. 53.)

Vergleichende psychologische Untersuchungen an Katzen, Hühnchen, Hunden, Affen und anderen Thieren hat Herr E. L. Thorndike ausgeführt und ihre Ergebnisse der New York Academy of Science mitgetheilt. Die Katzen wurden in Kasten gebracht, deren Thüren so angeordnet waren, dafs sie von innen in verschiedener Weise geöffnet werden konnten, in einer Reihe durch

Herabdrücken einer Klinke, in einer anderen durch Ziehen einer Schnur, durch Abreissen eines an einer Schnur befestigten Hakens oder durch Drehen eines Knopfes; bei anderen war eine complicirtere Anordnung angebracht, so dafs zwei oder drei besondere Bewegungen combinirt werden mufsten, um die Thür aufzumachen und das Thier herauszulassen. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Kätzchen die verschiedenen, zum Oeffnen der Thür erforderlichen Kunstgriffe erlernten, sind in Curven dargestellt; die Zeit, die bis zum Herauskommen verstrich, wurde immer kürzer. Der Kunstgriff wurde aber immer zufällig erlernt; ein Glücksfall bahnte den Weg für einen andern. Von einem rationellen Ueberlegen war keine Spur zu bemerken. Das Mitansehen, wie ein anderes Thier den Kunstgriff 100 mal ausführte, nutzte nichts. Ebenso wenig war es möglich, das Thier den Griff zu lehren, wenn man die Pfote des Kätzchens nahm, sie auf die Klinke legte und so die Thür öffnete, gleichgültig wie viel mal man dies auch wiederholte. — Hatte sich einmal künstlich eine Gewohnheit ausgebildet, so war sie stärker als die natürlichen Instincte. So war ein Hühnchen, das durch ein in den Weg gestelltes Brett gezwungen worden war, von einem Kasten auf den Boden in einer Kreisbahn zu springen, nicht imstande, direct zu seinem Futter hinunterzuspringen, als das Hindernifs entfernt war. [Diese nur sehr aphoristisch mitgetheilten Versuche sprechen für einen sehr geringen Grad von Intelligenz bei den untersuchten Thieren.] (Science 1898, N. S., Vol. VII, p. 179.)

In Amerika hat sich eine Gesellschaft für Morphologie und Physiologie der Pflanzen (Society for Plant Morphology and Physiology) gebildet, die, vorläufig wenigstens, im Anschlusse an die Versammlungen der „American Society of Naturalists“ tagen wird. Die rein floristische Forschung ist ausgeschlossen. Eine Zeitschrift wird die Gesellschaft nicht herausgeben. Die Versammlungen sollen nicht westlicher als in Buffalo und nicht südlicher als in Washington stattfinden. Die erste, am 28. und 29. December v. J. in Ithaca abgehaltene Versammlung, auf der eine beträchtliche Anzahl werthvoller Untersuchungen zur Mittheilung gelangten, hat die Daseinsberechtigung dieser neuen Gesellschaft vollauf bewiesen, und es ist zu hoffen, dafs letztere auf die seit einiger Zeit in Amerika kräftig emporstrebende, botanisch-biologische Forschung (im weiteren Sinne) einen lebhaft fördernden Einflufs ausüben wird. F. M.

Die Fürstlich Jablonowskysche Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig hat für das Jahr 1901 folgende Preisaufgabe gestellt:

Die Theorie der quadratischen Differentialformen ist in einem wesentlichen Punkte zu vervollkommnen. (Preis 1000 Mark. — Die näheren Bedingungen sind dem Jahresbericht der Gesellschaft, Leipzig, März 1898 zu entnehmen.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Max v. Pettenkofer (München) zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main hat den Stoebelpreis dem Dr. Camerer zu Urach für sein Buch „Der Stoffwechsel des Kindes von der Geburt bis zur Beendigung des Wachsthums“ zuerkannt.

Die I. Flückiger goldene Medaille ist Herrn Edward Morell Holmes verliehen worden.

Die Boston Society of Natural History hat den grofsen Walker-Ehrenpreis (1000 Dollars) dem Herrn Samuel Hubbard Scudder (Cambridge) für seine Beiträge zur recenten und fossilen Entomologie zuerkannt.

Ernannt wurden: Herr C. Warnstorff in Neuruppin zum wirklichen Mitgliede der Naturforschenden Gesellschaft in Moskau; — Herr Alfred J. Mc. Clatchie zum Professor der Landwirthschaft an der Universität Arizona; — Herr S. J. Bailey zum aufserordentlichen Professor der Astronomie und Herr Dr. W. T. Porter zum aufserordentlichen Professor der Physiologie an der Harvard University; — Prof Kalkowsky an der technischen Hochschule zu Dresden zum Director des mineralogisch-geologischen und prähistorischen Museums daselbst; — der Prosector an der Universität Tübingen, Dr. Disselhorst, zum aufserordentlichen Professor der Thierphysiologie an der Universität Halle.

Gestorben: Dr. Samuel Gordon, Vorsitzender der zoologischen Gesellschaft in Dublin; — Herr Demontzey, correspondirendes Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften; — D. S. Kellicott, Professor der Zoologie an der Ohio State University; — am 9. Mai der Professor der Mathematik an der Universität Heidelberg, Dr. Hermann Schapira in Köln, 57 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin, stehen folgende in nächster Zeit bevor:

29. Mai	*E.d.* = 11 h 22 m	*A.h.* = 12 h 20 m	*e* Leonis	5. Gr.
4. Juni	*E.h.* = 9 20	*A.h.* = 10 26	*A* Ophiuchi	5. „
5. „	*E.h.* = 11 32	*A.d.* = 12 40	λ Sagittarii	3. „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

4. Juni	15,3 h	*U* Ophiuchi	20. Juni	13,3 h	*U* Cephei
5. „	11,4	*U* Ophiuchi	20. „	13,7	*U* Ophiuchi
5. „	14,3	*U* Cephei	21. „	9,9	*U* Ophiuchi
10. „	12,2	*U* Ophiuchi	21. „	13,3	*U* Coronae
10. „	14,0	*U* Cephei	25. „	13,0	*U* Cephei
14. „	15,5	*U* Coronae	25. „	14,5	*U* Ophiuchi
15. „	13,0	*U* Ophiuchi	26. „	10,7	*U* Ophiuchi
15. „	13,7	*U* Cephei	28. „	11,0	*U* Coronae
15. „	15,2	Algol	30. „	12,7	*U* Cephei
16. „	9,1	*U* Ophiuchi	30. „	15,3	*U* Ophiuchi
18. „	12,0	Algol			

Minima von *Y* Cygni treten vom 1. Juni an in Zwischenräumen von drei Tagen kurz nach Mitternacht ein.

Ueber die Bahn des in diesem Jahre wiederkehrenden 1. periodischen Tempelschen Kometen macht R. Gautier in Nr. 3492 der Astron. Nachr. nähere Mittheilung. Als der Komet entdeckt wurde, war seine Umlaufszeit $5^1/_2$ Jahre. Die Annäherung an den Jupiter zwischen 1867 und 1873 bewirkte eine Verlängerung der Periode um ungefähr ein halbes Jahr. Zwischen der zweiten und dritten Erscheinung (1879) blieb die Bahn nahezu ungeändert. Um so stärker war die Bahnstörung von 1880 bis 1882, wo der Komet dem Jupiter näher blieb als ein Erdbahnradius. Beide Körper liefen während dieser zwei Jahre einander fast genau parallel. Eine kleine Verbesserung der ursprünglichen Bahnelemente änderte die berechnete Verspätung des Periheldurchganges vom Jahre 1885 um volle zwei Tage, statt 148,5 Tagen ergab sich nun eine Verzögerung von 146,5 Tagen.

Da der Komet 1885 nicht wiedergefunden wurde, entstand in der Rechnung eine wachsende Unsicherheit. Zwar kam der Komet in der Zwischenzeit dem Jupiter nicht mehr sehr nahe — die geringste Distanz beider Körper betrug im Februar 1894 3,4 und im Februar 1898 3,1 Erdbahnradien, allein die Unsicherheit, die sich in die Umlaufszeit eingeschlichen hat, bewirkt jetzt bereits eine Unsicherheit des nächsten Periheldurchganges von 6 bis 7 Tagen. Die Wiederauffindung des Kometen, der uns jetzt viel weiter entfernt bleibt, als in früheren Erscheinungen, wird somit recht schwierig sein. Ob die jetzt existirenden grofsen Fernrohre diese Lichtschwäche compensiren werden, ist zweifelhaft, da in der Regel viel zu starke Vergrößerungen in Anwendung sind, die ein ausgedehntes, nebliges Gestirn zu sehr verwischen. Eher dürften photographische Aufnahmen mittels Fernrohren von kurzer Brennweite derartige sehr schwache Kometen zeigen; hierfür sprechen auch die Erfahrungen von Prof. Wolf und Prof. Barnard. Für die Theorie des 1. periodischen Tempelschen Kometen wäre eine Wiederauffindung in diesem Jahre sehr wichtig.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 28. Mai 1898. Nr. 22.

H. Rubens und **E. Aschkinass**: Beobachtungen über Absorption und Emission von Wasserdampf und Kohlensäure im ultrarothen Spectrum. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 584.)

Dieselben: Ueber die Durchlässigkeit einiger Flüssigkeiten für Wärmestrahlen von grofser Wellenlänge. (Ebenda, S. 602.)

Aus den Untersuchungen Langleys (Rdsch. 1889, IV, 157) weifs man, dafs die Energie in dem ultrarothen Sonnenspectrum von der Wellenlänge $\lambda = 2{,}7\,\mu$ an sehr rasch abnimmt und dafs jenseits $\lambda = 5\,\mu$ nur noch an einigen Stellen mefsbare Energie vorkomme. Die Ursache dieser Energieabnahme liegt, nach Langley, Angström und Paschen, in der Absorption der Erdatmosphäre, deren Gehalt an stark absorbirendem Wasserdampf und Kohlendioxyd ausreicht, um die Intensität der Sonnenstrahlen an den meisten Stellen des ultrarothen Spectralgebietes auf Null herabzudrücken. Nachdem nun jüngst durch Rubens und Nichols (Rdsch. 1896, XI, 595) nachgewiesen worden, dafs durch mehrfache Reflexion an Flufsspathflächen sich aus den Emissionen irdischer Lichtquellen Strahlen von der mittleren Wellenlänge von 24,4 μ („Reststrahlen") aussondern lassen, welche eine sehr geringe Absorption durch Wasserdampf und Kohlensäure erfahren, erschien es nicht unmöglich, dafs bei geeigneter Versuchsanordnung auch im Sonnenspectrum jenseits des starken Absorptionsgebietes dieser Gase Strahlen von 24 μ Wellenlänge sich würden nachweisen lassen.

Zur Ausführung von Versuchen in dieser Richtung wurden von einem Heliometer reflectirte Sonnenstrahlen in einem schützenden Kasten mittels eines Hohlspiegels schwach convergent gemacht, nach einander von vier Flufsspathflächen reflectirt und mit einer sehr empfindlichen, linearen Thermosäule gemessen; ein vor dem Eingange in den Kasten befindlicher Glasschirm gestattete den Eintritt der Wärmestrahlen abzuschneiden oder zuzulassen. Das Ergebnifs dieses Versuches war ein negatives; beim Aufziehen des Schirmes wurden keine Ausschläge der Thermosäule beobachtet. Wenn man aber statt der Sonnenstrahlen durch einen Hohlspiegel parallel gemachte Strahlen eines Zirkonbrenners in den Kasten eintreten liefs, erhielt man einen Ausschlag von mehr als 200 mm, der beim Einschalten einer Steinsalzplatte in den Strahlengang vollständig verschwand. Hiernach mufste angenommen werden, dafs die Reststrahlen des Flufsspathes in der Atmosphäre zurückgehalten werden, und es stellte sich als nothwendig heraus, die früheren Versuche über die Absorption des Wasserdampfes und der Kohlensäure zu wiederholen.

Wurde in den Kasten, welcher die Flufsspathflächen und Thermosäule enthielt, Kohlensäure eingeleitet und durch diese die Luft verdrängt, so war eine Absorption der Strahlen nicht nachweisbar; ebensowenig konnte eine absorbirende Wirkung des Wasserdampfes erkannt werden, wenn man in den Gang der Zirkonstrahlen einen Wasserdampfstrahl hineinblies. Hiermit war aber die vorliegende Frage keineswegs erledigt, da die betreffenden absorbirenden Schichten viel zu dünn waren. Die Versuche wurden daher in der Weise abgeändert, dafs vor dem Kasten ein 40 cm langes, gufseisernes Rohr so angebracht war, dafs die Strahlen dasselbe seiner ganzen Länge nach durchsetzen mufsten; aus einer Kochflasche wurde dauernd die auf mehr als 100° erhitzte Röhre mit Wasserdampf gefüllt und der Kasten sowohl gegen die Condensation des Dampfes, wie gegen die directe Strahlung des warmen Eisens passend geschützt. Nun ergab sich, dafs die Intensität der Reststrahlen des Flufsspathes auf 31 Proc. ihres ursprünglichen Werthes geschwächt wurde, sobald das Rohr mit Wasserdampf gefüllt war, dafs somit in gröfserer Schichtdicke der Wasserdampf ein Absorptionsvermögen für diese Strahlen besitzt, genügend grofs, um die Erdatmosphäre für dieselben undurchlässig zu machen.

Nach diesem Ergebnisse lag die Frage nahe, ob der Wasserdampf, der die Reststrahlen des Flufsspathes in so merklichem Grade absorbirt, diese auch emittirt, wenn er erhitzt als Strahlungsquelle wirkt. Der Versuch ergab ein positives Resultat; nach Entfernung der Zirkonlampe konnte eine Ablenkung der Thermosäule durch Strahlung von der erhitzten Eisenröhre und eine Zunahme der Ablenkung beim Durchleiten des Dampfes nachgewiesen werden. Auch der hieraus sich ergebende Schlufs, dafs dann das Spectrum des Bunsenbrenners gleichfalls die Reststrahlen des Flufsspathes enthalten müsse, wurde durch den Versuch bestätigt, und ferner konnte dargethan werden, dafs auch die Reststrahlen des Quarzes in beträchtlicher Intensität in der Strahlung des Bunsenbrenners enthalten seien. Diese Resultate forderten

zu einer systematischen Untersuchung des spectralen Verlaufes der Emission des Bunsenbrenners auf, wie der Emission und Absorption des Wasserdampfes und der Kohlensäure im Bereiche der langen Wellen; die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der vorliegenden Abhandlung mitgetheilt.

Bekanntlich hat Paschen (Rdsch. 1894, IX, 43, 150) die Emission und die Absorption der beiden Gase in dem Spectralgebiete hinter dem sichtbaren Spectrum bis zur Wellenlänge $9\,\mu$ untersucht, wo die Absorption des benutzten Fluoritspectrums der Untersuchung eine Grenze steckte. Die Herren Rubens und Aschkinass setzten an dieser Stelle ein und dehnten ihre Versuche bis zur Wellenlänge $\lambda = 20\,\mu$ aus. Zunächst wurde die Emission des Bunsenbrenners untersucht und hierbei folgende, durch entsprechende Curven illustrirte Thatsache festgestellt. Während in dem Spectralgebiete von $\lambda = 1\,\mu$ bis $\lambda = 9\,\mu$ die Energiecurve Maxima und Minima der Emission zeigt, die fast sämmtlich mit dem von Paschen beschriebenen Verlaufe der Spectralcurve übereinstimmen, ist in dem jenseits der Wellenlänge $\lambda = 9\,\mu$ gelegenen Theile der Energiecurve die Emission scheinbar eine mehr continuirliche; die Curve zeigt bei $\lambda = 10{,}7\,\mu$ ein Minimum, bei $\lambda = 13{,}1\,\mu$ ein wenig ausgeprägtes Maximum und nähert sich dann asymptotisch der Abscissenaxe. Durch Verminderung der Spaltbreite gelang es nicht, die Bande, die sich von $\lambda = 11\,\mu$ bis über $\lambda = 20\,\mu$ erstreckt, in einzelne Streifen aufzulösen. Um festzustellen, welchen Antheil der erhitzte Wasserdampf an der Strahlung des Bunsenbrenners nimmt, wurden die Messungen mit einer Wasserstoffflamme wiederholt; der Verlauf der Energiecurve war nahezu derselbe, wie bei Benutzung des Bunsenbrenners. In einer hellroth glühenden Platinröhre erhitzte Kohlensäure zeigte eine Emission, die aufser den bereits bekannten Banden bei $\lambda = 4{,}4\,\mu$ und $\lambda = 2{,}7\,\mu$ ein drittes Maximum mit einer höchsten Erhebung bei $\lambda = 14{,}1\,\mu$ gab.

So interessant diese Versuche über die Emission waren, sie litten an dem Uebelstande, dafs wegen der geringen Energie der Strahlung in diesen Spectralgebieten stets sehr grofse Spaltbreiten angewendet werden mussten, dafs durch die Temperatursteigerung nur die kürzeren Wellenlängen verstärkt wurden und dafs durch die Dispersion und Absorption des benutzten Prismas die Lage der Maxima und Minima beeinflufst wurde. Exactere Ergebnisse führten daher die Messungen der Absorption herbei. Sie wurden mit Zirkonstrahlen ausgeführt, in deren Gang in geeigneter Weise eine Wasserdampf- oder eine Kohlensäureschicht eingeschaltet wurde; erstere in einer 75 cm langen, gufseisernen, auf 100^0 erhitzten Röhre, letztere in einem 30 cm tiefen Holzkasten, auf dessen Boden der das Zirkonlicht reflectirende Hohlspiegel lag und der beliebig mit Kohlensäure durchströmt werden konnte. Die Ergebnisse der Absorptionsmessungen, welche wegen der ungemein grofsen Energie des Zirkonlichtes mit ziemlich geringer Spaltbreite ausgeführt werden konnten, sind graphisch in Curven dargestellt, die folgendes lehren:

Der Wasserdampf zeigt in dem Spectralgebiete zwischen $\lambda = 9\,\mu$ und $\lambda = 11\,\mu$ nur schwache Absorption, was dem bei der Emission beobachteten Minimum bei $10{,}7\,\mu$ entspricht. Jenseits $11\,\mu$ beginnt die Absorption wiederum zu wachsen und wird bei $\lambda = 20\,\mu$ nahezu vollständig, „wodurch das bei $\lambda = 13{,}1\,\mu$ beobachtete Emissionsmaximum seine Erklärung findet“. In dem Spectralgebiete zwischen $\lambda = 11\,\mu$ und $\lambda = 18\,\mu$ besitzt der Wasserdampf sechs deutlich hervortretende Absorptionsmaxima, welchen die Wellenlängen $\lambda = 11{,}6$, 12,4, 13,4, 14,3, 15,7 und 17,5 zukommen. Auch im Gebiete kürzerer Wellenlängen zwischen $\lambda = 9\,\mu$ und $\lambda = 11\,\mu$ ist höchst wahrscheinlich eine Anzahl solcher Absorptionsbanden vorhanden, doch war die Dispersion des verwendeten Sylvinprismas zur vollständigen Trennung derselben nicht mehr ausreichend. Das gleiche gilt für die noch kürzeren Wellenlängen.

Die Versuche über das Absorptionsspectrum der Kohlensäure liefsen sehr bald erkennen, dafs man es nur mit einem einzigen Absorptionsstreifen zu thun hatte, dessen Maximum etwa bei $\lambda = 14{,}7\,\mu$ liegt und der sich auf das Intervall $\lambda = 12{,}5\,\mu$ bis $\lambda = 16\,\mu$ erstreckt; ausserhalb dieses Bereiches war zwischen den Grenzen $8\,\mu$ bis $20\,\mu$ nicht die geringste Absorption nachweisbar. Die Schärfe dieses bei $\lambda = 14{,}7\,\mu$ gelegenen Absorptionsstreifens ist so grofs, dafs derselbe infolge des Kohlensäuregehaltes der Zimmerluft in jeder Energiecurve deutlich hervortritt, während die Absorptionsbanden des Wasserdampfes bei mittlerem Feuchtigkeitsgehalte der Luft nicht beobachtet werden.

Aus den in dem vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen geht hervor, dafs die Erdatmosphäre für die Strahlen von der Wellenlänge 12 bis $22\,\mu$ ebenso wie für diejenigen der Wellenlänge $24{,}4\,\mu$ vollkommen undurchlässig sein mufs. In der That erstrecken sich die Beobachtungen Langleys im Spectrum der Sonne und des Mondes nur bis zu den Minimalablenkungen seines Steinsalzprismas von circa 36^0. Es entspricht dies einer äufsersten Wellenlänge von 10 bis $11\,\mu$. —

Die sehr merkliche Absorption der Reststrahlen des Flufsspathes durch Wasserdampf in gröfserer Schichtdicke veranlafste die Verff., auch Versuche über die Durchlässigkeit des flüssigen Wassers und einiger anderer Flüssigkeiten für diese Strahlen zu untersuchen. Eine Schwierigkeit bot bei diesen Versuchen, dafs keine Gefäfse mit festen Wänden angewendet werden durften, weil aufser Chlorsilber und Sylvin bisher kein fester Körper bekannt ist, der gröfsere Mengen dieser Strahlen durchläfst. Die Verff. umgingen diese Schwierigkeit durch folgende Einrichtung: Die vom Zirkonbrenner kommenden Strahlen wurden durch einen Planspiegel nach unten geworfen, wo sie an der Oberfläche einer Quecksilberschicht in einer Schale unter möglichst spitzem Winkel zu einem zweiten Planspiegel reflectirt wurden, von dem sie dann in den Kasten gelangten. Nachdem

die Intensität der „Reststrahlen“ durch die Ausschläge der Thermosäule gemessen war, wurde das Quecksilber mit einer Schicht der Flüssigkeit von einigen Millimetern Dicke bedeckt und abermals die Intensität der Strahlen gemessen.

Bei Anwendung von Wasser betrug die Intensität nur wenige Procente der früheren Strahlung, ein Betrag, den die Verff. auf die Reflexion an der Wasseroberfläche zurückführen. Hieraus folgt, dafs das Absorptionsvermögen des flüssigen Wassers für diese Strahlen ein sehr hohes, und dafs der Brechungsexponent des Wassers für die Reststrahlen des Flufsspathes von derselben Gröfsenordnung ist, wie für das sichtbare Spectralgebiet, dafs also der Uebergang zu dem hohen Werthe des Brechungsexponenten des Wassers, der für Hertzsche Schwingungen beobachtet ist, erst jenseits 24 μ stattfinden wird. Die anderen Flüssigkeiten: Aethylalkohol, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Phenol und Xylol zeigten, dafs das Benzol für diese Strahlen die durchlässigste aller bisher untersuchten Substanzen ist und auch das Chlorsilber übertrifft. Ebenso zeigte Schwefelkohlenstoff eine ziemlich geringe Absorption und auch Xylol noch merkliche Durchlässigkeit. „Es ist immerhin bemerkenswerth, dafs diese drei Substanzen derjenigen Klasse von Stoffen angehören, für welche das Quadrat des nach der Cauchyschen Formel für unendlich lange Wellen extrapolirten Brechungsindex der Dielektricitätsconstante angenähert gleich ist.“ — Aus der Vergleichung des Benzols mit dem Phenol ersieht man, dafs der Eintritt eines Hydroxyls anstelle eines Wasserstoffatoms die grofse Durchlässigkeit des Benzols auf einen sehr geringen Betrag herabsetzt. Dieser Einflufs der Hydroxylgruppe auf die Absorption ist bereits früher in anderen Spectralgebieten beobachtet worden.

C. Zimmer: Die Facettenaugen der Ephemeriden. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1898, Bd. LXIII, S. 236.)

A. Steuer: Zur Anatomie und Physiologie des Corycaeidenauges. (Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. etc. 1898, Bd. XI, S. 1.)

Vor längerer Zeit (Rdsch. 1893, VIII, 653) berichteten wir an dieser Stelle über Studien, welche Chun an den Facettenaugen gewisser Tiefseekrebse angestellt hatte. Bei gewissen zur Familie der Euphausiden gehörigen Krebsen zeigt sich jedes Auge durch eine ringförmige Einschnürung in ein, häufig auch durch stärkere Wölbung ausgezeichnetes „Frontauge“ und ein „Seitenauge“ zerlegt. Die ersteren besitzen bei den typischen Formen erheblich längere Facetten, wenig oder gar kein Retinapigment und erweisen sich demnach, da ihr Bau das Zustandekommen zahlreicher Zerstreuungskreise begünstigt, als besonders geeignet zur Wahrnehmung von Bewegungen, während die Bildschärfe nur gering sein kann. Chun wies darauf hin, dafs diese Augen gerade für die Bedürfnisse der in den dunkeln Gebieten der Tiefsee lebenden Thiere geeignet seien, bezeichnete sie geradezu als „Dunkelaugen“, und zeigte, dafs bei verschiedenen Euphausiden sich alle möglichen Uebergänge zwischen normalen Augen und echten Dunkelaugen finden.

Schon früher war bekannt gewesen, dafs auch bei manchen Insecten getheilte Augen vorkommen, und bereits im Jahre 1891 zeigte Exner (Rdsch. 1892, VII, 105, 120), dafs der obere Theil der Augen mancher Libellen längere Facetten besitzt als der untere, auch in seiner Pigmentirung von demselben abweicht. Dafs auch gewisse Ephemeriden zweigetheilte Augen besitzen, war bereits Réaumur und de Geer bekannt, doch war der feinere Bau dieser Augen bisher noch nicht studirt worden. Verf. hat nun die Augen verschiedener Ephemeriden histologisch untersucht und ist dabei zu dem interessanten Ergebnifs gelangt, dafs auch in dieser Insectengruppe sich eine ganz entsprechende Uebergangsreihe nachweisen läfst, wie sie Chun bei den Tiefsee-Schizopoden auffand. Die abnormen Augen sind durchweg auf das männliche Geschlecht beschränkt.

Am weitesten vorgeschritten ist die Umbildung in der Gattung Cloë. Die Facetten des Frontauges sind stark verlängert, die Retinula zerfällt in zwei deutlich geschiedene Theile, einen oberen Kerntheil, der aus den oberen Enden der sieben Retinulazellen sammt ihrer Kerne besteht, welche das untere Ende des Krystallkegels becherförmig umgeben, und einen unteren Rhabdomtheil, mit dem Rhabdom und den zwischen je zwei an einander grenzenden Retinulazellen ausgeschiedenen „Nebenstäbchen“, welche eine eigenartige Bildung darstellen und vom Verf. als percipirende Elemente betrachtet werden. Kerntheil und Rhabdomtheil sind durch einen lichtbrechenden Faden mit einander verbunden, der etwa ein Drittel bis die Hälfte der Länge der ganzen Retinula einnimmt und von einer homogenen, flüssigen Gallerte umgeben ist. Nur sehr selten ist der ganze Rhabdomtheil schwach mit gelbrothem (niemals, wie in den Seitenaugen, schwarzem) Pigment ausgestattet, gewöhnlich sind nur geringe Reste von Pigment vorhanden; bei Thieren, welche vor dem Abtödten im Dunkeln gehalten wurden, fehlte es völlig. Verf. untersuchte nun die Augen verschiedener Arten von Potamanthus, Baëtis, Ephemera, Palingenia und fand, dafs dieselben durch zahlreiche Uebergänge die extrem gebildeten Augen von Cloë mit den normalen Augen verbinden. Er giebt darüber am Schlusse der Arbeit folgende Zusammenfassung: Die Augen des Männchens setzen sich knopfförmig vom Kopfe ab und zeigen eine Verlängerung des Facettengliedes (Ephemera); die oberen Facettenglieder verlängern sich mehr, es entsteht zugleich ein Zusammenwölben der Augen über dem Scheitel (Oligoneuria?); die obere Hälfte des Auges erfährt eine Verminderung des Pigmentes (Chirotonetes). Die untere, stark pigmentirte Hälfte setzt sich scharf gegen die obere weniger pigmentirte ab; äufserlich tritt eine seichte Furche auf (Baëtis), diese Furche wird tiefer, so dafs sie das Auge vollkommen in zwei Theile theilt. Der obere Theil enthält ein farbiges Pigment (Potamanthus). Nur die annähernd

senkrechten Facettenglieder des oberen Theiles bleiben bestehen, während die anderen verschwinden. Die Krystallkegel entfernen sich von den Rhabdomen (Cloë).

Hinsichtlich der biologischen Bedeutung dieser Umgestaltung der Augen weist Verf. darauf hin, dafs die Frontaugen als Superpositionsaugen, die Seitenaugen als Appositionsaugen im Sinne Exners aufzufassen seien. Die Analogie zwischen dem Bau der Ephemeridenaugen und den Augen der von Chun untersuchten Euphausiden legt die Annahme nahe, dafs man es auch hier mit Dunkelaugen zu thun habe. In der That hat Eaton bereits vor einiger Zeit mitgetheilt, dafs die Begattung der Ephemeriden nach Sonnenuntergang in der Luft stattfindet, und zwar in der Weise, dafs das Männchen von unten her auf das Weibchen zufliegt. Es würden also die gerade bei den Männchen entwickelten, der Wahrnehmung von Bewegungen auch bei schwacher Beleuchtung angepafsten Frontaugen hierdurch biologisch verständlich werden.

Sehr auffallend weichen die Augen von Palingenia von den übrigen ab. Eigentliche Krystallkegel sind nicht entwickelt, sie werden durch eine nicht scharf begrenzte Ausscheidung in Form eines biconcaven Cylinders vertreten. Dafür sind die Rhabdome stark entwickelt und stark lichtbrechend. Die Facettenglieder sind beim Weibchen länger als beim Männchen. Bei letzteren erscheint im Gegensatz zu den übrigen Gattungen gerade der untere Theil des Auges zur Wahrnehmung von Bewegungen besser geeignet. Damit steht die Beobachtung von Cornelius im Einklang, dafs die Männchen dieser Gattung sich zum Zweck der Begattung aus der Luft auf die ruhig im Wasser schwimmenden Weibchen herabsenken.

Verf. betont schliefslich, dafs die Ausbildung getheilter Augen durchaus nicht immer mit einer Anpassung an das Sehen im Dunkeln zusammenfalle, wie das Vorkommen solcher bei Libellen und verschiedener gleichfalls im hellen Sonnenschein fliegender Dipteren zeigt. —

Die Augen der Copepodenfamilie der Corycaeiden, welche den Gegenstand der zweiten der oben genannten Arbeiten bilden, sind bereits von verschiedenen Seiten (Leuckart, Dana, Gegenbaur, Exner) studirt worden. Verf. giebt eine eingehende Beschreibung des Baues der Augen von Corycaeus angelicus, wegen deren auf die Arbeit selbst verwiesen sei, und erörtert dann die von Gegenbaur und Anderen als Accommodationsbewegungen gedeuteten Verschiebungen des den unteren Theil des Krystallkegels bildenden Pigmentstabes. Exner hatte ausgeführt, dafs durch diese Bewegungen das durch die Linse entworfene, verkehrte Bild des gesehenen Gegenstandes in seinen einzelnen Theilen successive mit dem einzigen vorhandenen Netzhautelement des Auges in Berührung gebracht, gleichsam abgetastet werde. Andererseits hatte schon Claus in seiner Monographie der frei lebenden Copepoden die Frage aufgeworfen, ob die anscheinend selbständigen Bewegungen der Augen bei diesen Thieren nicht durch Bewegungen des Oesophagus hervorgerufen werden. Verf. konnte nun einerseits niemals, trotz vielfacher Beobachtungen, im Innern des Thieres andere Bewegungen wahrnehmen, als diejenigen des Darmcanals, und konnte auch andererseits keinerlei Muskeln auffinden, welche eine selbständige Bewegung der Augen hervorrufen könnten. Auch waren stets nur Verschiebungen des Pigmenttheils in longitudinaler, nie z. B. in dorsoventraler Richtung sichtbar. Verf. kommt daher für Corycaeus zu dem Schlufs, dafs seine Augen keiner Accommodationsbewegungen fähig seien, dafs dieselben trotz des complicirten Baues wohl nicht mehr als hell und dunkel, bezw. die durch vorübereilende Organismen bewirkten Schatten wahrzunehmen imstande seien. Ob dies auch für die anderen Corycaeiden (Copilia, Sapphirina) gilt, läfst Verf. mangels eigener Beobachtungen dahingestellt, neigt jedoch der Ansicht zu, dafs die Sehapparate der niederen Thiere doch wohl weniger leistungsfähig seien, als man angenommen habe. R. v. Hanstein.

E. Walter Maunder: Notiz über das Zodiakallicht. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1898, Vol. LVIII, p. 301.)

Während der ganzen Dauer der Sonnenfinsternifsexpedition nach Indien, vom 22. Dec. 1897 bis zum 22. Febr. 1898, war die Gelegenheit zur Beobachtung des in unseren Breiten so selten sichtbaren Zodiakallichtes so günstig, dafs dieselbe von Herrn Maunder nach Möglichkeit ausgenutzt worden ist. Freilich ist die Dauer der Beobachtungsperiode nur eine beschränkte gewesen, aber bei der Seltenheit der Beobachtungen dieses noch räthselhaften Phänomens sind die erzielten Resultate werthvoll.

In erster Reihe fiel die Helligkeit der Erscheinung auf, indem die hellsten Abschnitte des am Abend beobachteten „Lichtes“ sechsmal heller geschätzt wurden als die hellsten Theile der gleichzeitig sichtbaren Milchstrafse. Der Morgenzweig des Lichtes schien kaum dem Abendzweige gleich, er wurde etwa dreimal so hell als die hellsten Theile der Milchstrafse (im Schützen, Kreuz und Argo) geschätzt. In der Dämmerung erschien das Licht beträchtlich früher als die Milchstrafse und wurde stärker vom Wasser reflectirt als letztere. Eine Umfrage, so weit sie möglich war, ob das Zodiakallicht immer diese Intensität in Indien zeige, war resultatlos, da ganz entgegengesetzte Angaben gemacht wurden; doch neigt Herr Maunder der Annahme zu, dafs das Licht zur Zeit ungewöhnlich deutlich gewesen sei, denn bei der 1896er Sonnenfinsternifsexpedition war die Helligkeit nicht so grofs, oder wurde wenigstens nicht bemerkt.

Natürlich hat nicht das ganze Licht diese Helligkeit besessen, am hellsten war der spindelförmige Theil, und in diesem war die Axe am intensivsten, von welcher aus das Licht nach allen Richtungen abblafste. An den Seiten der Pyramide war es nicht unmöglich, die Grenzen ziemlich genau zu bestimmen, an der Spitze jedoch verblafste das Licht so allmälig, dafs man eine Grenze nicht angeben konnte. Ungefähr war das Zodiakallicht auf 30^0 seiner Länge heller als die Milchstrafse, bei etwa 45^0 war es etwa ebenso hell, nachher wurde es schnell schwächer und wo es die Milchstrafse zwischen Stier und Zwillinge kreuzte, wurde es von dieser übertroffen. Am 24. Januar und 22. Februar erschien der junge Mond auf dem Zodiakallicht, ohne dasselbe auszulöschen, aber in den beiden folgenden Nächten 25. Jan. und 23. Febr. war das Mondlicht ausreichend, es zu unterdrücken. Aufser dem helleren, pyramidenförmigen Abschnitte konnte ein sehr schwaches Lichtband in der Verlängerung des Lichtes

fast durch den ganzen Himmel verfolgt werden, wenigstens im December; später störte der Morgenmond die Beobachtung des östlichen Zweiges.

In der letzten Zeit der Beobachtungen bemerkte man an dem Abendzweige eine Verkürzung, er konnte im Februar nicht so weit verfolgt werden wie im December. Um so mehr ist es zu bedauern, dafs es nicht möglich war, zur selben Zeit den Morgenzweig zu sehen; möglicher Weise bedingte die Helligkeit der Milchstrafse die scheinbare Verkürzung. Nach den Beobachtungen war aber die Pyramide kürzer und breiter und weniger oval, als sie zuletzt gesehen wurde, wie zur Zeit, als man sie zuerst sah.

Der hellste Theil des Lichtes zeigte eine zarte, aber unverkennbare Färbung und zwar eine sehr schwach gelbe, mit geringer Neigung zum Grün; er contrastirte mit dem Stahlblau der Milchstrafse, besonders mit den Granulationen der letzteren. Beiden gemeinsam war das Vorkommen von dunklen Gassen und Spalten, doch sind die Lücken des Zodiakallichtes sehr schwierige Objecte.

Aufser dem Morgen- und Abendzweige des Lichtes wurde ein sehr schwaches, unbestimmtes Licht Nacht für Nacht vom 12. bis 18. Jan. zwischen Pollux, Procyon und Praesepe beobachtet, das zweifellos der bekannte „Gegenschein" war.

Aus den angeführten Grenzpunkten, die bei verschiedenen Gelegenheiten bestimmt wurden, würde sich ergeben, dafs das Licht nahezu in der Ebene der Ekliptik liegt, mehr in dieser Ebene, als in der Ebene des Sonnenäquators. Ob eine ausgedehntere Beobachtungsreihe diese Auffassung bestätigen würde, läfst sich nicht sagen. Die Thatsache, dafs das Licht mehr als 90° von der Sonne verfolgt werden konnte, beweist deutlich, dafs ein Theil desselben von Materie herstammt, die aufserhalb der Erdbahn liegt. Aber die gröfste Menge des Lichtes ist concentrirt in dem pyramidenförmigen Strahl, und dieser erreicht, wenn auch sein Gipfel nicht genau bestimmt werden konnte, nicht entfernt eine so grofse Elongation; wahrscheinlich würde, wenn das Licht von einer Scheibe von Stoff herrührte, welche ohne Unterbrechung sich nach aufsen von der Sonne bis weit über die Erdbahn erstreckt, der in Opposition befindliche Theil viel breiter erscheinen müssen, als es der Fall ist; ferner müfsten die Theilchen zwischen Erde und Sonne „im Neumond", das heifst unsichtbar sein. Nimmt man jedoch an, dafs diese Scheibe von Körperchen gänzlich innerhalb der Erdbahn liegt und dafs ihre Grenze etwa bis 0,94 des mittleren Abstandes der Erde von der Sonne (entsprechend einer Elongation von 70°) reicht, so würde man einen Schimmer von dem Aussehen und Charakter des hellsten Theiles des Zodiakallichtes haben. Die schwache, schmale Verlängerung, die man jenseits der Elongation von 70°, selbst bis zur Opposition verfolgen kann, scheint auf einen schmalen Stoffring hinzuweisen, der eine gute Strecke aufserhalb der Erdbahn liegt: „Ein Saturntrabant, der um seinen Hauptstern in der Mitte der Cassinischen Theilung der Ringe umliefe, würde einige Analogie darbieten zur Lage der Erde zwischen den beiden Abtheilungen des Zodiakallichtes." — Die Ebene der Scheibe kosmischer Theilchen, die von der Sonne ausstrahlen, liegt nahezu vollständig in der Ebene der Ekliptik. — Die Beobachtungen stützen somit die übliche Hypothese über die Natur des Zodiakallichtes. Verf. bedauert es, nicht vorher die Literatur genauer studirt zu haben, und dafs ihm auch Searles Vorschlag zur Beobachtung des Zodiakallichtes (Rdsch. 1893, VIII, 242) entgangen ist.

Gustav Jäger und Stefan Meyer: Bestimmung der Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten und deren Aenderung mit der Temperatur. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1897, Bd. CVI, Abth. IIa, S. 594 u. 623.)

Die zuerst von G. Wiedemann in gröfserer Anzahl nach der Torsionsmethode ausgeführten, quantitativen Bestimmungen der magnetischen Eigenschaften von Flüssigkeiten, so wie die nach Quinckes Manometermethode angestellten Messungen hatten übereinstimmende Resultate nicht ergeben, was mit Recht auf die auch den älteren Forschern bekannten Fehlerquellen der Methoden zurückgeführt wurde. Die Herren Jäger und Meyer suchten diese Fehlerquellen durch Verwendung eines Apparates zu umgehen, der im wesentlichen aus einem zur Aufnahme der Flüssigkeit bestimmten U-förmigen Glasrohre bestand, dessen aufsteigender, offener Ast genau in die Mitte des von einem kräftigen, ringförmigen Elektromagneten gebildeten Feldes zu liegen kam. Wurde der Magnet erregt, so übte er auf die Flüssigkeit einen Druck oder Zug aus, die Flüssigkeit mufste steigen oder fallen und man konnte nun durch Zurückführen der Flüssigkeit in ihre frühere Stellung das Volumen bestimmen, um welches sich die Flüssigkeit unter der Einwirkung des Magnetismus verschoben hatte, und aus diesem den Druck bezw. Zug des Magneten. Die Temperatur der Flüssigkeit konnte constant gehalten und genau bestimmt werden, ebenso wurde stets die Feldstärke genau gemessen. Ein näheres Eingehen auf die Beschreibung des Apparates und der Versuchsmethode würde hier zu weit führen.

Zunächst bemühten sich die Verff. für einige wenige Substanzen möglichst genaue Zahlen der Susceptibilität zu erhalten. Sie untersuchten so das Wasser bei vier verschiedenen Feldstärken und vier verschiedenen Temperaturen zwischen 3° und 90° C. und geben die gefundenen Werthe in Tabellen, sowie die Abhängigkeit der Susceptibilität von der Temperatur durch eine graphische Darstellung wieder; eine Abhängigkeit von der Feldstärke haben sie nicht auffinden können. Sodann prüften sie ebenso eingehend die Magnetisirungszahlen von Eisenchloridlösungen und gelangten aus diesem Abschnitte ihrer Arbeit zu folgenden Schlüssen: 1. Es kann die Magnetisirungszahl des Wassers dargestellt werden durch die Formel $\varkappa = -0{,}647\ (1 - 0{,}00164\, t)\ 10^{-6}$; 2. sie ist unabhängig von der Stärke der Magnetisirung; 3. die Magnetisirungszahlen der Eisenchloridlösungen, welche ebenfalls keine Abhängigkeit von der Stärke des magnetischen Feldes erkennen lassen, verlaufen linear mit dem Moleculargewicht der Lösung; 4. es nimmt die Susceptibilität derselben mit wachsender Temperatur in geradlinigem Verhältnisse ab.

Nach Abschlufs dieser Versuche mittels der neuen Methode gingen die Verff. dann an die Untersuchung einer gröfseren Anzahl von Lösungen der Chloride, Sulfate und Nitrate von Eisen, Mangan, Kobalt und Nickel; für jede Lösung wurden bei verschiedenen Temperaturen und Feldstärken die Werthe von $\varkappa$ ermittelt und die Magnetisirungszahl in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur graphisch dargestellt; die Abhängigkeit der Magnetisirungszahl vom Salzgehalte führte zu der genauen Ermittelung des Atommagnetismus der vier Metalle, der jetzt mit gröfserer Zuverlässigkeit festgestellt ist, als aus den früheren Messungen möglich gewesen. Die vorliegenden Versuche erwiesen deutlich, dafs bei den untersuchten, stark magnetischen Salzen die metallischen Bestandtheile thatsächlich für die Gröfse der Magnetisirungszahl allein mafsgebend sind und dafs die Art der Bindung im Molecül vollständig belanglos ist.

Aus der Abhängigkeit des Atommagnetismus vom Moleculargehalt des Metalls ergiebt sich folgende merkwürdige Reihenfolge. Die absoluten Werthe für $\varkappa . 10^6$ sind in C.-G.-S.-Einheiten für

Nickel	4,95	= 2 . 2,5
Kobalt	10,0	= 4 . 2,5
Eisen	12,5	= 5 . 2,5
Mangan	15,0	= 6 . 2,5

Es verhalten sich also die Atommagnetismen von Nickel, Kobalt, Eisen und Mangen wie 2 : 4 : 5 : 6. Diese Gesetzmäfsigkeit führt auf den Schlufs, dafs sich noch Metalle finden werden, welche die natürliche Zahlenreihe ergänzen.

In der That lehren Quinckes nach besonderem Mafse ermittelten Werthe für die einzelnen Metalle, dafs Chrom zwischen Nickel und Kobalt steht, während die übrigen Metalle dasselbe Verhältnifs zeigen, wie hier. Auch mit der von Wiedemann gefundenen, einfachen Beziehung der Atommagnetismen stimmen die vorliegenden Ergebnisse gut überein.

Die Temperaturcoëfficienten waren bei den sämmtlichen Salzen negativ, also mit wachsender Temperatur nahm der Magnetismus ab; eine besondere Gesetzmäfsigkeit war aber in ihren Zahlenwerthen nicht zu erkennen.

P. Fritzsche: Künstlicher Alkohol. (Chemische Industrie. Jahrg. 1897, S. 266.)

Derselbe: Gewinnung von Aethylschwefelsäure aus Koksofengas. (Ebenda, Jahrg. 1898, S. 27.)

Die Vereinigung des Aethylens mit concentrirter Schwefelsäure zu Aethylschwefelsäure wurde in den Jahren 1825 und 1826 zuerst von Faraday und Hennel beobachtet, die Bildung von Alkohol aus der letzteren beim Kochen mit Wasser 1828 von Hennel. In der Literatur gilt irrigerweise gewöhnlich Berthelot als der Entdecker dieser Reaction, da er die Versuche 1855 in gröfserem Mafsstabe wiederholte und die Identität des erhaltenen Alkohols mit dem durch Gährung entstehenden Weingeist nachwies.

Da Aethylen sich, wie schon seit 1805 bekannt ist, in den Producten der trockenen Destillation von Holz und Kohlen findet, so sprach Berthelot die Ansicht aus, dafs sich vielleicht das Aethylen des Leuchtgases zur Darstellung von künstlichem Alkohol eignen möchte. Bei den geringen Mengen, die er im Leuchtgase fand, schien indessen diese Idee praktisch nicht ausführbar zu sein. Trotzdem wurden in Frankreich mehrere Patente auf dieselbe genommen, u. a. von einem gewissen Cotelle, welcher in den Zeitungen behauptete, zu dem Zwecke eine Fabrik errichtet zu haben, für die er Theilnehmer suchte, und den Hektoliter reinen Alkohol für 23 Fr. liefern zu können. Seine Angaben wurden von Mallet einer gründlichen Prüfung unterzogen. Der Letztere wies, gestützt auf die Berthelotsche Untersuchung, darauf hin, dafs für einen Hektoliter Alkohol etwa 1500 kg Schwefelsäure nöthig seien, die nach Absorption des Aethylens mit etwa 7500 bis 9000 kg Wasser verdünnt werden müfsten. Diese Schwefelsäure müsse dann wieder concentrirt werden, um von neuem gebrauchsfähig zu sein. In diesem Punkte liege die Hauptschwierigkeit des Verfahrens, ganz abgesehen davon, dafs der erhaltene Alkohol ziemlich unrein sei, da auch eine grofse Menge anderer Kohlenwasserstoffe des Leuchtgases, Acetylene, Benzol etc., von der Schwefelsäure aufgenommen werden.

Seit jener Zeit hat sich dem Leuchtgas noch eine zweite Aethylenquelle zugesellt, welcher das Aethylen ohne Nachtheil entzogen werden kann. Das mächtige Emporblühen der Eisenindustrie hat auch die Production an dem zur Reduction der Erze nöthigen Koks riesig gesteigert. Von den bei der Herstellung des letzteren aus der Steinkohle entstehenden, übrigen Erzeugnissen, dem Theer, dem Ammoniakwasser und den Gasen, werden meistens nur die beiden ersteren gewonnen, während das Gas in die Oefen geleitet wird. Etwa 15 deutsche Kokereien entziehen dem letzteren noch das technisch so überaus wichtige Benzol durch Waschen mit hochsiedenden Theerölen. In dem so gereinigten Gase hat nun Herr Fritzsche den Gehalt an Aethylen durch Ueberführung in Alkohol, die fast quantitativ vor sich geht, bestimmt und gefunden, dafs derselbe zwischen 1 und 1,8 Volumproc. schwankte. Gelänge es, dieses leicht und vollständig zu absorbiren und dann in Alkohol überzuführen, so würden in Deutschland nur von jenen Kokereien, welche auf Benzolgewinnung eingerichtet sind, bei einem jährlichen Kohlenverbrauch von 1,5 Millionen Tonnen etwa 95000 Hektoliter Alkohol geliefert werden können.

Der Verf. hat nun weiter Versuche über die Geschwindigkeit, mit welcher die Aufnahme des Aethylens durch die concentrirte Schwefelsäure stattfindet, angestellt. Bei gewöhnlicher Temperatur verläuft dieselbe sehr träge, ist aber bei genügend langer Dauer vollständig. Berthelot hatte, um das Gas mit möglichst geringen Mengen Säure kräftig schütteln zu können, Quecksilber zugefügt, ohne zu bemerken, dafs das letztere auf die entstandene Aethylschwefelsäure zersetzend und verharzend einwirke, weshalb auch seine Angaben über den Aethylengehalt des Leuchtgases unrichtig sind. Butlerow und Gorjainow nahmen an, dafs die Absorption nur bei höherer Temperatur vor sich gehe, was nicht zutrifft. Die von ihnen angewandte Temperatur von 170° ist aber schon um deswillen ungeeignet, weil bereits bei 165° die umgekehrte Reaction, Bildung von Aethylen aus Alkohol und Schwefelsäure, beginnt. Herrn Fritzsches Versuche ergaben folgendes: Bei 12,5° absorbirt ein Quadratmeter Säureoberfläche in der Minute 47 cm³ Aethylen, bei 100° 742 cm³, auf 15° und 760 mm berechnet. Bei 110° betrug dieselbe 1067, bei 130° 2134, bei 140° 2404 cm³ für den Minutenquadratmeter. Im Verlaufe des Versuches sinkt die Aufnahmefähigkeit der Schwefelsäure rasch. So beträgt bei Aethylschwefelsäure, welche 4,08 Proc. Alkohol giebt, die Absorption 700 cm³, bei Säure mit 8,16 Proc. Alkohol 525 cm³ und bei Säure mit 12,4 Proc. Alkohol 414 cm³ bei 110°.

Aus diesen Ergebnissen zieht Herr Fritzsche den Schlufs, dafs die Absorption des Aethylens durch heifse, concentrirte Schwefelsäure genügend rasch geschieht, um eine Anwendung in der Praxis zu ermöglichen. Die dazu nöthigen Apparate könnten viel kleinere Gröfsenverhältnisse besitzen, als die zur Absorption des Benzols gebrauchten Vorrichtungen.

Bei der Ermittelung der Wassermenge, die erforderlich ist, den Alkohol aus der Säure vollständig zu gewinnen, ergab sich, dafs man nahezu den gesammten in der Aethylschwefelsäure vorhandenen Alkohol gewinnt, wenn die zu destillirende Mischung blofs 50 Proc. Wasser enthält. Der Gehalt an freier Schwefelsäure ist ohne Einfluss.

Die Angabe Mallets über die Menge Schwefelsäure, die zu einem Hektoliter Alkohol nöthig ist, ist demnach viel zu hoch, und wenn auch seine hieraus und aus der Anwesenheit der anderen Bestandtheile des Leuchtgases abgeleiteten Einwände gegen die künstliche Darstellung des Alkohols nicht stichhaltig sind, so würde doch dieselbe unter den heutigen Verhältnissen wegen der Kostspieligkeit der Anlage nicht als gewinnbringend betrachtet werden können. Anders aber steht die Sache, wenn man die so erzeugte Aethylschwefelsäure direct zur Herstellung von Alkoholpräparaten, äthylschwefelsaurem Kali, Essigäther etc. verwendet.

In der zweiten oben genannten Abhandlung beschreibt Herr Fritzsche einige praktische Versuche, welche in der Kokereianlage einer westphälischen Actiengesellschaft ausgeführt wurden. Das Gas wurde dabei zuerst durch zwei Wascher geleitet, welche concentrirte Schwefelsäure enthielten, um Wasser und leicht condensirbare Kohlenwasserstoffe zurückzuhalten, und von da durch zwei mit concentrirter Schwefelsäure beschickte Absorptionsapparate gepumpt, in denen der Druck vier Atmosphären betrug. Die angestellten Versuche lehrten, dafs die Geschwindigkeit des Gasstromes von gröfstem Einfluss auf die Absorption ist, dagegen wird durch die Erhöhung des Druckes die Aufnahmefähigkeit der Schwefelsäure für Aethylen nicht wesentlich gesteigert.

Was schliefslich die Veränderungen der Säure in den einzelnen Apparaten anlangt, so zeigte dieselbe in den Waschern eine schwarzbraune Farbe. Sie war durch das aus dem Gase aufgenommene Wasser stark verdünnt; auf ihrer Oberfläche schwamm ein zähes, schwarzes Harz; ihr Alkoholgehalt betrug nur einige Zehntelprocent. Der Rohalkohol, welcher zwischen 78° und 81° überging, besafs einen unangenehmen Geruch und Geschmack infolge von

Beimengungen, die durch Verdünnen mit Wasser und wiederholte Destillation nur theilweise entfernt werden konnten. Führt man den Rohalkohol in Aether über, so ist die Abscheidung der Verunreinigungen, deren Entfernung aus dem Alkohol nicht gelingen will, ziemlich leicht zu erreichen. Bi.

J. Friedländer: Herstellung von Diamanten in Silicaten. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses. 1898, S.-A.)

Ueber eine interessante Methode der Herstellung von Diamanten in Silicaten berichtete Herr J. Friedländer in einem Vortrage, gehalten im Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses am 7. Februar 1898. Seine Methode geht von den Versuchen Henri Moissans aus, der bei seinen Arbeiten über chemische Reactionen bei der Hitze des elektrischen Bogenlichtes die Löslichkeit des Kohlenstoffs in einer Reihe von Metallen, besonders im Eisen, mit Erfolg zur Darstellung künstlicher Diamanten angewendet hat (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 133; 1897, XII, 649). Die Hauptsache dabei ist die Erstarrung des Schmelzflusses unter Druck. Moissan kam so, zumal er auch im Meteoreisen kleine Diamanten nachwies, zu der Ansicht, dafs die natürlichen, in den vulkanischen Tuffen des Caplandes vorkommenden Diamanten sich in dem gluthflüssigen Eisenkern unserer Erde unter dem dort herrschenden Druck gebildet hätten. Wie aber sollen diese so entstandenen Diamanten aus dem sie enthaltenden Eisen in das sie nun führende Silicatgestein gekommen sein? Denn dasselbe würde doch sicherlich bei seiner langsam erfolgten Erstarrung dieselben wieder auflösen, da nach den Versuchen von W. Luzi das Muttergestein der Capdiamanten im flüssigen Zustande Kohlenstoff — auch Diamanten — auflöst. So kam der Vortragende auf die Idee, ob sich nicht aus dem Kohlenstoff selbst enthaltenden Silicatgestein bei dessen Erstarrung aus diesem die Diamanten gebildet hätten. Das Muttergestein der Kimberley-Diamanten, der sogen. „blue ground", bestand im frischen Zustande hauptsächlich aus Olivin; daher benutzte Herr Friedländer diesen zum Ausgangspunkt seiner Versuche.

Zunächst bemerkte er, dafs Olivin bei der künstlichen Darstellung aus seinen Componenten (seine Zusammensetzung entspricht der Formel $(Fe, Mg)_2 Si O_4$) im Knallgasgebläse oder im elektrischen Ofen Kohlenstoff auflöst. Mikroskopisch erkennt man in einem solchen Kohlenstoff aufgelöst enthaltenden Olivin zahlreiche mikrolithische Einschlüsse von Magneteisen in den bekannten Skeletformen, vielleicht auch rundliche Kügelchen von Siliciumeisen und braune, durchscheinende Bildungen von gleichfalls regulären Formen, die sich als Octaëder, auch Tetraëder deuten lassen, also Formen, die den Krystallen des Diamantes entsprechen. Dafs wirklich solche sich gebildet haben, beweist der hohe Brechungsexponent und Ritzversuche. Sie sind härter als Topas und Rubin. Um sie zur genaueren, weiteren Prüfung zu isoliren, kochte Verf. die Olivinschmelze abwechselnd mehrfach mit Flufssäure und Schwefelsäure. An diesen so gewonnenen, kleinen Kryställchen von 1 bis 10 Tausendstel Millimeter Durchmesser fanden sich nun alle für Diamant charakteristischen Eigenschaften, als Unlöslichkeit in heifser Flufssäure und Schwefelsäure, ein specifisches Gewicht von etwa 3,5, ein hoher Brechungsexponent und Verbrennen derselben beim Glühen in Sauerstoff.

Zum Schlufs bemerkt noch der Vortragende, dafs so wohl auf die natürlichste Weise die Bildung der Capdiamanten zu erklären sei, dafs aber bei der Kleinheit der künstlich erhaltenen Krystalle es eine aussichtslose Methode sei inbezug auf Production derselben. A. K.

G. B. Rizzo: Ueber die gegenwärtigen vulkanischen Ausströmungen in der römischen Campagna. (Atti della R. Accad. dell. Scienze di Torino. 1897, Vol. XXXIII. p. 48.)

Nachdem durch Ramsay und seine Nachfolger erwiesen war, dafs das neu entdeckte Argon und das bisher nur von der Sonne bekannte Helium auf der Erde weite Verbreitung, wenn auch in geringen Mengenverhältnissen, haben, hat Herr Nasini in Turin eine Untersuchung der zahlreichen Gasausströmungen Italiens auf ihren Gehalt an den neuen Gasen in Angriff genommen und bereits interessante, positive Ergebnisse erzielt. Herr Rizzo übernahm die systematische Untersuchung der Gasausströmungen in der Provinz Rom; er wollte prüfen, ob in ihnen Argon und Helium vorkommen und in welchem Verhältnisse bei den verschiedenen Gruppen der vulkanischen Emanationen, ebenso wollte er nach dem „noch unentdeckten Gase" Ramsays (Rdsch. 1897, XII, 517) mit dem Atomgewicht von etwa 20 fahnden.

In der vorliegenden Mittheilung berichtet Herr Rizzo über die Ergebnisse, die er bei der Untersuchung der aus den Wässern des Lago della Solfatara bei Tivoli aufsteigenden Gase erhalten. Er sammelte das Gas in einer Anzahl von Glasballons, die er an Ort und Stelle zugeschmolzen und in Turin der Analyse unterzogen hat. Die zunächst nur vorläufige Analyse ergab in 847 cm³ Gas 0,12 Schwefelwasserstoff; durch Absorption der Kohlensäure nahm das Volumen um 732 cm³ ab. Sodann wurde zur Entfernung des Stickstoffs geschritten, indem nach der von Rayleigh und Ramsay bei ihrer Entdeckung des Argons verwendeten Methode Sauerstoff zugeführt und in Gegenwart von kaustischem Kali der Stickstoff mittelst elektrischer Funken oxydirt wurde; nach Absorption des überschüssigen Sauerstoffs blieben 0,95 cm³ Gas, welche getrocknet und im Toricellischen Vacuum der Spectraluntersuchung unterzogen wurden.

„Die spectroskopische Untersuchung des Gases, das aus den Emanationen des Sees della Solfatara bei Tivoli erhalten war, nachdem aus demselben der Schwefelwasserstoff, die Kohlensäure, der Sauerstoff und der Stickstoff entfernt worden waren, beweist, dafs der Rückstand Argon ist; man findet in demselben weder die charakteristischen Linien des Heliums, noch andere Linien, welche auf die Anwesenheit von noch nicht bekannten Gasen hinweisen." — Verf. hofft diese Untersuchungen weiter führen zu können.

Leo Zuntz: Ueber den Gaswechsel und Energieumsatz des Radfahrers. (Pflügers Archiv f. Physiologie. 1898, Bd. LXX, S. 346.)

Die vom Verf. auf einer verdeckten, 250 m langen, asphaltirten Lehrbahn an sich selbst angestellten Versuche über den respiratorischen Gaswechsel beim Radfahren sind mit dem trockenen Gasmesser angestellt, der bereits bei den Untersuchungen im Hochgebirge (Rdsch. 1897, XII, 340) gedient hatte und an der Lenkstange des Zweirades befestigt war. Die einzelnen, dem Apparate entnommenen Gasproben wurden später im Laboratorium analysirt. Die Ergebnisse dieser zunächst nur in einer vorläufigen Mittheilung publicirten Untersuchung sind die nachstehenden:

Bei einem durchschnittlichen Gewicht des Fahrenden von 70 kg, zu dem noch für Rad und Gasmesser 21,5 kg hinzukommen, betrug der Sauerstoffverbrauch für 1 m Weg bei einer mittleren Geschwindigkeit von 251 m in der Minute, oder 15 km in der Stunde, 4,8 cm³. Wurde die Geschwindigkeit auf 147,8 m = 9 km in der Stunde reducirt, so verminderte sich der Sauerstoffverbrauch um 6 Proc., auf 4,5 cm³ für 1 m; bei Steigerung der Geschwindigkeit auf 355 m = etwa 21,5 km in der Stunde stieg der Verbrauch gegen den beim mittleren, bequemen Durchschnittstempo um etwa 10 Proc., auf 5,76 cm³ für 1 m Weg. Gröfsere Fahrgeschwindigkeiten konnten nicht untersucht werden, weil schon bei

diesem Tempo die Grenze der Leistungsfähigkeit des Gasmessers erreicht war.

Um eine directe Vergleichung zu ermöglichen, wurden vom Verf. auch eine Reihe von Gehversuchen in verschiedenem Tempo auf einer Tretbahn ausgeführt, wobei angenommen wurde, dafs einem Radfahrertempo von 15 km per Stunde ein solches von 6 km eines guten Fufsgängers entspricht, und neben diesem wurden noch weitere Versuche mit Geschwindigkeiten von 3,6 und 8,6 km (entsprechend den Radfahrtempi von bezw. 9 und 21,5 km) angestellt. Dieselben ergaben einen Verbrauch von bezw. 8,3, 9,8 und 16,34 cm³ Sauerstoff für 1 m Weg, d. h. für die Zurücklegung derselben Strecke verbraucht bei mittleren Geschwindigkeiten der Fufsgänger etwa doppelt so viel Sauerstoff als der Radfahrer. Fassen wir aber den Energieumsatz in der gleichen Zeit ins Auge, so finden wir bei dem am meisten in Betracht kommenden Tempo von 6 km für den Fufsgänger und 15 km für den Radfahrer, dafs der letztere 72 Liter Sauerstoff in der Stunde verbraucht, der erstere 59 Liter, entsprechend der Verbrennung von etwa 35 bezw. 29 g Fett. „Diese Zahlen zeigen, dafs im allgemeinen die Anstrengung des Radfahrers unterschätzt wird", da sie stündlich etwa 22 Proc. Kraft mehr erfordert als die entsprechende des Fufsgängers.

Ein Einblick in die Vertheilung des Kraftverbrauchs auf die verschiedenen Factoren wurde unter anderem durch eine Reihe von Versuchen auf feststehendem Rade gewonnen, dessen Räder frei in der Luft schwebten. Wurde in einem bestimmten, dem gewöhnlichen, mittleren entsprechenden Tempo getreten und die Zahl der Pedalumdrehungen gezählt, so konnte man den Sauerstoffverbrauch für die Tretarbeit, die 1 m Fortbewegung entspricht, ohne Boden- und Luftreibung berechnen; man fand denselben = 1,01 cm³ für 1 m Weg. Ueber den Einfluss des Luftwiderstandes gaben Versuche Aufschlufs, bei denen die Oberfläche des Körpers durch einen auf dem Rücken getragenen, mit Papier überspannten Rahmen erheblich vergröfsert wurde. Der Verbrauch stellte sich in diesen Versuchen bedeutend höher, und es wuchs der Mehrverbrauch mit der Geschwindigkeit so stark, dafs es nicht zweifelhaft ist, dafs bei excessiven Geschwindigkeiten der Luftwiderstand den gröfsten Theil der Kraft des Radfahrers verbraucht.

R. Chodat: Untersuchungen über die Plasmahaut. (Archives des Sciences physiques et naturelles. 1898, T. V, p. 96.)

Dem Verf. war es aufgefallen, dafs bei der Plasmolyse der Pflanzenzellen der Protoplasmaschlauch, anstatt sich ganz von der Membran abzulösen, immer wenigstens eine geraume Zeit lang durch Hyaloplasma-Fäden mit der Zellmembran in Verbindung bleibt. Um diese Fäden deutlich zu machen, genügt es, die zu untersuchenden Zellen oder Gewebe in eine indifferente, plasmolysirende Flüssigkeit zu tauchen. Für die Algen und die Parenchymzellen genügt eine 5proc. Kaliumnitratlösung; für Haargebilde reichen im allgemeinen Concentrationen von 10 bis 12 Proc. aus. Wenn der Versuch mit der passenden plasmolysirenden Lösung ausgeführt worden ist, so sieht man unzählige solcher Fäden, die einer Aureole gleich von dem Protoplasmaschlauch ausstrahlen. Am Mesocarp der Schneebeere (Symphoricorpus racemosus) kann man erkennen, dafs diese Strahlen durch eine sehr dünne Schicht von anhaftendem Protoplasma mit der Zellmembran verbunden sind, und dafs diese Schicht ein Netz bildet, von dem die Strahlen nach dem plasmolysirten Plasmaschlauch hin verlaufen.

Diese Erscheinung ist vom Verf. bei Algen, Pilzen, Laub- und Lebermoosen, Characeen, Farnen und Phanerogamen beobachtet worden.

Kohl hatte nun vor einiger Zeit in einer Arbeit über die Plasmaverbindungen (vgl. Rdsch. 1891, VI, 293) angegeben, dafs bei den grünen Algen der Protoplasmaschlauch nach der Plasmolyse nur mit den Scheidewänden, nicht mit den seitlichen Membranen durch Fäden verbunden bleibe, und er betrachtet dies als einen Beweis dafür, dafs diese Fäden intercellulare Verbindungen darstellen. Herr Chodat hat indessen selbst bei den von Kohl untersuchten Algen beobachtet, dafs die Fäden ebensogut nach den seitlichen Membranen wie nach den Scheidewänden hin ausstrahlen. Auch bei den Vaucheriaceen, die gar nicht in Zellen getheilt sind, läfst die Plasmolyse die Fäden in allen Bezirken des Thallus erscheinen. In Haaren strahlen die Fäden gleichfalls nach allen Richtungen aus. Herr Chodat pflichtet daher der früher von Pringsheim gegebenen Erklärung bei, wonach die schleimig-klebrige Beschaffenheit der peripherischen Zone des Protoplasmas, die sich nur unregelmäfsig von der Membran ablöst, die Ursache der Erscheinung ist, und meint, dafs man künftig nicht sicher auf das Vorhandensein von Protoplasmaverbindungen schliefsen dürfe, wenn man zur Sichtbarmachung derselben nur das plasmolytische Verfahren benutzt hat. Uebrigens möge hier daran erinnert werden, dafs auch Gardiner kürzlich das Auftreten von Protoplasmafäden an Aufsenmembranen behauptet hat (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 8). F. M.

O. Rostrup: Die Sclerotienkrankheit der Erlenfrüchte. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. 1897, Bd. VII, S. 257.)

Schon Woronin hat in den Erlenfrüchten kleine, harte, kornförmige Dauerkörper von Pilzen beobachtet, die man Sclerotien nennt. R. Maul hatte versucht, die Entwickelung derselben zu verfolgen, aber nie etwas anderes als die Bildung der von Pilzfäden abgeschiedenen Fortpflanzungszellen, die man als Conidien bezeichnet, daraus erhalten, und glaubte sich zu dem Schlusse berechtigt, dafs dieser Pilz sich nur noch durch die Conidien fortpflanze, eine höhere, dazu gehörige Schlauchsporen bildende Fruchtform verloren habe.

Um so interessanter ist es, dafs Herr Rostrup aus diesen Sclerotien die dazu gehörige Schlauchpilzform erzogen hat. Er fand die Sclerotien in den Früchten der Grauerle im November 1895 bei Kopenhagen. Er säete 90 Sclerotien aus und erhielt nach einem Jahre im November 1896 zierliche Becherpilze mit schönen Schlauchsporen, die den von Schroeter und Woronin aus den Sclerotien in den Früchten der Heidel- und Preifselbeeren erzogenen Becherpilzen sehr ähneln. Diese Sclerotien der Erle bilden also ebenso ihre höchste Fruchtform aus, wie die der Sclerotienkrankheiten anderer Blüthenpflanzen.

Verf. fand aber auch diese Becherpilze nicht blofs aus den Sclerotien der Früchte entsprungen, sondern er sah auch ganz gleiche Becherpilze unmittelbar ohne vorhergegangene Sclerotienbildung aus zu Boden gefallenen, männlichen Kätzchen der Grauerle entspringen, so dafs also die Sclerotienbildung nicht zum Entwickelungsgange dieser Art absolut nöthig ist.

Zum Schlusse spricht der Verf. die Vermuthung aus, dafs der Pilz mit der 1805 von Balbis auf Erlenkätzchen beobachteten und beschriebenen Peziza amentacea Balb. identisch sein möchte, aber nicht mit den auf abgefallenen Weiden und Haselnufskätzchen auftretenden, ähnlichen Pezizen zusammengehört. P. Magnus.

Literarisches.

Heinrich Weber: Lehrbuch der Algebra. Zweite Auflage. Erster Band. XVI und 704 S. 8°. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dafs ein deutsches mathematisches Lehrbuch von der wissenschaftlichen Höhe und von dem Umfange des vorliegenden Werkes schon nach drei Jahren in zweiter Auflage ausgegeben werden mufs, ist ein grofsartiger Erfolg, den selbst die Bewunderer desselben, wie Ref.,

bei dem Erscheinen nicht zu hoffen wagten. Selten hat sich auch die Kritik so einmüthig zu Gunsten einer neuen Erscheinung ausgesprochen wie über das Weber'sche Lehrbuch der Algebra. Um nur zwei Stimmen aus dem Auslande zu erwähnen, führen wir die ausführlichen und höchst anerkennenden Besprechungen an von Jules Tannery im Bulletin des Sciences mathématiques. T. XIX, p. 161—176 (1895) und von James Pierpont im Bulletin of the American Mathematical Society. T. IV, p. 200—213 (1898).

Einige charakteristische Sätze aus der Anzeige des französischen Recensenten mögen hier Platz finden: „Es ist in Wahrheit ein Lehrbuch, ein Buch, aus welchem man die Algebra lernen kann, das Herr Weber hat schreiben wollen, und dies ist ihm vollständig gelungen. Seine Vorliebe für bündige Kürze ist nur das Streben nach Einfachheit im Gedanken und nach einer diesem Gedanken gemäfsen Form der Rede. Er sagt nie etwas anderes als das wesentliche; aber er wendet die gröfste Sorgfalt an, nichts wesentliches auszulassen. Der Sache und der Form nach ist sein Buch wahrhaft klar. . . . Der Leser wird beim Studium desselben nicht verfehlen, die Kunst und die Sicherheit zu bewundern, mit welcher der Inhalt geordnet und verarbeitet worden ist."

In ähnlicher Weise, aber noch enthusiastischer drückt sich der amerikanische Gelehrte aus: „Beim Durchlesen des Werkes finden wir überall offenkundige Zeugen für die Reife des Urtheils in der Auswahl des abgehandelten Stoffes, in der Zubilligung des für jeden Gegenstand nach seiner verhältnifsmäfsigen Wichtigkeit nöthigen Raumes, in der harmonischen Gruppirung der Theile, in der Art der Darstellung der verschiedenen Theorien. Unsere Bewunderung wird nicht minder erregt durch seine pädagogischen Vorzüge: Webers Deutsch ist einfach und knapp, die Beweise sind klar und streng, und viele von ihnen sind von äufserster Eleganz. Nachdem ein Gesichtspunkt gewonnen ist, erledigt der Verf. ein Problem nach dem anderen, so wie sie ihm in den Weg kommen, und da sie immer klar gestellt werden, so hat der Leser das Vergnügen, den Zielpunkt im voraus zu kennen. . . . Klassisch vom Tage der Veröffentlichung an, hat dieses grofse Werk gemäfs seiner Bestimmung eine lange und nützliche Laufbahn vor sich, ein Ehrendenkmal für seinen genialen Verfasser."

Es gewährt dem Referenten ein besonderes Vergnügen, seine in der Rundschau XI, S. 477 bis 478 (1896) abgedruckte Anzeige der ersten Auflage durch diese Aussprüche bestätigt und ergänzt zu sehen und die Leser der Rundschau mit solchen Stimmen aus dem Auslande bekannt zu machen. Inbezug auf die neue Auflage ist zu bemerken, dafs der Plan und Gang der ersten Auflage durchweg beibehalten sind. „Trotzdem ist das ganze Gebiet wiederholt durchgearbeitet, und manches neue ist hinzugekommen, theils zur Berichtigung einzelner Irrthümer oder zur Erhöhung der Klarheit und Verständlichkeit, theils um durch Berücksichtigung neuer Arbeiten der Vollständigkeit näher zu kommen. Eine wesentliche Erweiterung hat die Theorie der Elimination im vierten Abschnitt gefunden." Der Umfang ist dadurch im ganzen um 50 Seiten vergröfsert worden. Aufser den schon bei der ersten Auflage genannten Mathematikern, die dem Verf. mit ihrem Rathe helfend zur Seite standen, haben jetzt auch die Herren Hensel, Frobenius, Netto ihr Interesse für das Werk dadurch bekundet, dafs sie Herrn Weber durch Mittheilungen in der Neubearbeitung unterstützt haben. E. Lampe.

Róna Zsigmond: A Légnyomás a magyar birodalomban 1861-töl 1890-ig. Német Kivonattal, hat ábrával és tizennégy térképpel. (Budapest. Kiadja a Kir. M. természettudományi társubet 1897.)

Die wesentlichsten Resultate dieser in ungarischer Sprache veröffentlichten Abhandlung über die Luftdruckverhältnisse Ungarns sind in einem Anhange in deutscher Sprache kurz dargestellt. Was zunächst den jährlichen Gang des Luftdruckes in Ungarn anbelangt, so zeigt sich bei fast allen Stationen ein Maximum um die Mitte des Januar, ein Minimum ungefähr am 10. April. Ein secundäres Maximum tritt auf in der zweiten Septemberhälfte, ein secundäres Minimum um Mitte Juni. Die Amplitude der jährlichen Schwankung zeigt eine Zunahme in der Richtung von Nord-West nach Süd-Ost. Der tägliche Gang des Luftdruckes läfst in den Mittelwerthen die bekannte Periode erkennen, ist aber im übrigen, wie überall in Mitteleuropa, wenig ausgeprägt. Die Luftdruckschwankungen sind naturgemäfs in der kalten Jahreszeit gröfser als in der warmen. Bildet man Intervalle von je 1 mm und untersucht die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Intervalle, so gelangt man zu dem Resultate, dafs der häufigste Werth ziemlich genau mit dem Mittelwerthe zusammenfällt. Gesondert berechnet ist die mittlere Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes, welche ein Maximum im December, ein Minimum im Juli oder August aufweist. Um dem Leser noch einen Begriff zu geben von der 24-stündigen (interdiurnen) Veränderlichkeit des Luftdruckes in Ungarn, sei angeführt, dafs dieselbe im Jahresmittel für Budapest 2,93 mm beträgt und zwar 4,01 mm im December (Maximum) und 1,96 mm im Juni (Minimum).

Zum Schlusse seien noch die Resultate in Betreff der Vertheilung des Luftdruckes in Ungarn mitgetheilt. Weder das nordatlantische Minimum noch das subtropische Maximum sind von merklichem Einflusse auf die Gestaltung der Isobaren in Ungarn, dagegen kommen in Betracht: 1. das Maximum über den Alpen; 2. das südosteuropäische Maximum; 3. das Minimum über dem Adriatischen Meere. Charakteristisch ist im allgemeinen, dafs sich zwischen dem südosteuropäischen Maximum und dem Maximum über den Alpen eine Vertiefung des Luftdruckes über Ungarn befindet, welche im Sommer zuweilen als geschlossenes Minimum erscheint. G. Schwalbe.

Eduard Richter: Seestudien. Erläuterungen zur zweiten Lieferung des Atlas der österreichischen Alpenseen. Mit 3 Tafeln und 7 Textfiguren. (Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Albrecht Penck in Wien. 1897, Bd. VI, Heft 2.)

Der Verf. beschreibt zunächst die verschiedenen Lothungsmethoden und die Gesichtspunkte, unter welchen die Lage der Lothpunkte zu bestimmen ist. Er hat hierbei das gewöhnliche Schiffs-„Log" benutzt, um die Entfernung der Lothpunkte auf der Wasserfläche zu messen; denn indem dieses an einer Leine befestigte Brettchen auf dem Wasser an der ihm einmal angewiesenen Stelle liegen bleibt, falls man alle Zerrung vermeidet, kann man nicht nur die Geschwindigkeit der Fahrt, sondern ebenso auch die zurückgelegte Entfernung an der Schnur bestimmen. Dann folgt die Beschreibung des von ihm angewendeten und construirten Lothungsapparates und darauf die Berichte über die Lothungen, Lage und Gestalt des Garda-Sees, der Drau-Seen, der Save-Seen, wie sie sich aus den Lothungen ergeben. Ein zweiter Abschnitt behandelt die in diesen Seen angestellten Temperaturbeobachtungen hinsichtlich der Oberfläche, des Gefrierens und Aufthauens, dann in den verschiedenen Seetiefen im Verlaufe der Jahreszeiten die Sprungschichtuntersuchungen und die Einwirkung der Erdwärme auf die Bodentemperatur tiefer Seen. Die Ergebnisse dieser höchst interessanten Beobachtungen lassen sich ungefähr dahin zusammenfassen:

Eine ganz überraschende Thatsache, zugleich noch völlig unerklärt, liegt darin, dafs das Wasser eines zufrierenden oder gefrorenen Sees niemals 0^0 zeigt, wie man doch erwarten sollte, sondern stets höhere Temperaturen zwischen $+0{,}5$ bis zu $+4^0$ C. Wenn die Eisdecke dann schwindet, herrscht an der Oberfläche eine

Temperatur von 4° und darüber, weil das Wasser durch die Eisdecke hindurch erwärmt worden ist. Von da an abwärts bis zu 30 bis 100 m Tiefe ist die Temperatur unter 4°; noch tiefer wieder 4° und darüber, also wie an der Oberfläche.

Die Temperaturen unter 4° verschwinden nun zum Frühjahr hin schnell, weil dieses kältere, aber leichtere Wasser durch die hinabsinkenden, schwereren, viergradigen Wasser in die Höhe getrieben und erwärmt wird. Durch solche verticalen Strömungen vollzieht sich dann im März und April schnell eine weitere Erwärmung bis zu 15 bis 30 m Tiefe hinab, indem bei Tage immer das Oberflächenwasser erwärmt, nachts aber stark abgekühlt wird und dann niedersinkt. Mehr dem Sommer zu wird diese nächtliche Abkühlung geringer, daher gleicht sich schliefslich die ganze Oberflächenschicht, bis zu 5, 10, selbst 15 m Tiefe, hinsichtlich ihrer Temperatur aus. Unterhalb dieser gleichtemperirten Schicht wird es dann plötzlich kälter = Sprungschicht. Die Erwärmung der Oberflächenschicht vollzieht sich ausschliefslich durch die Sonnenstrahlen; sie ist von der Lufttemperatur unabhängig. Selbst bis in 4 m Tiefe hinab vermögen die Sonnenstrahlen an einem Tage noch eine Erhöhung von $^1/_2{}^0$ zu bewirken; der Grad der Reinheit des Wassers ist hierbei aber sehr wesentlich.

Mit dem ersten starken Umschlage des Wetters im September erfolgt die Abkühlungsperiode, die auch durch schönes Herbstwetter nur verzögert, nicht in ihr Gegentheil verwandelt werden kann. Durch Verticalströmungen wächst jetzt die Mächtigkeit der gleichtemperirten Schicht schnell an und bald mufs auf solche Weise die Sprungschicht verschwinden. Bevor aber noch die ganze Wassermasse auf 4° abgekühlt ist, beginnt schon die verkehrte Wärmeschichtung. Es ist daher zu keiner Zeit eine gleichmäfsige Temperatur von 4° durch das ganze Seewasser hindurch zu beobachten. Grofse, tiefe Seen frieren schwerer; und zwar darum, weil die Abkühlung der tieferen Wassermassen bis gegen 4° und der oberen 40 bis 100 m unter 4° — was ja zum Gefrieren nöthig ist — bis Anfang Februar meist noch nicht zustande gekommen ist; übrigens auch darum, weil solche Seen eine stärker bewegte Oberfläche haben. Das Frieren tritt ein, wenn die Oberfläche, wie schon eingangs gesagt, auf + 1° bis + 2° abgekühlt ist; Temperaturen von 0° finden sich vor dem Zufrieren nie. Die etwas höhere Wassertemperatur, welche die tiefen Stellen der Seen an ihrem Grunde zeigen, ist sicher auf den Einflufs der aufsteigenden Erdwärme zurückzuführen. Diese bewirkt hier auch im Frühjahr eine Erwärmung des Wassers von unten her, so dafs dadurch eine Zeit lang die kälteste Schicht sich in gewissen mittleren Tiefen befindet. Die anderen Erklärungen dieser Verhältnisse, welche man versucht hat: Wärme durch faulende Organismen auf dem Boden oder durch aufsteigende Thermen, sind wohl auszuschliefsen. [Man beachte, dafs es sich hier um Alpenseen handelt, deren Temperaturverhältnisse andere sind, als diejenigen anderer Seen. Vergleiche z. B. das Referat in einer nächsten Nummer: Willi Ule, Ueber baltische Seen.] Branco.

H. Christ: Die Farnkräuter der Erde. Beschreibende Darstellung der Geschlechter und wichtigsten Arten der Farnpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der exotischen. Mit 291 Abbildungen. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Seit der 1873 (und unverändert 1883) herausgegebenen Synopsis Filicum von W. J. Hooker und J. G. Baker ist keine zusammenfassende Uebersicht der Farnkräuter erschienen, obwohl wir seitdem sehr viele neue Arten, namentlich in den neu erschlossenen Ländergebieten, kennen gelernt haben, und obwohl wir seitdem durch die Arbeiten vieler Forscher neue und bessere Eintheilungsprincipien und schärfere Unterscheidungsmerkmale aufgefunden haben. Der Verf. hebt auch in dem Vorworte die Wichtigkeit dieser Arbeiten, namentlich derer von G. Mettenius, hervor.

Herr Christ behandelt die Farnkräuter im engeren Sinne, d. h. diejenigen Blattfarne, die nur einerlei Sporangien und Sporen bilden (Isosporae). Er beschreibt alle typischen Arten, die irgendwie durch ihren Bau, durch biologische Besonderheiten, durch verwandtschaftliche Beziehungen, durch weite oder eigenartige Verbreitung bemerkenswerth sind. Hingegen bringt er nicht die schwach ausgeprägten, von den typischen nur wenig abweichenden Arten, namentlich nicht in den sehr artenreichen und daher einförmig ausgestalteten Gattungen. So fehlen manche sich an verbreitetere Typen anlehnende Arten vieler Inseln oder der isolirten Gipfel der Anden.

In dem beschreibenden Theile giebt er zunächst eine kurze Uebersicht der Familien und Gattungen. Die Begründung der Eintheilung ist im allgemeinen recht charakteristisch, kurz und präcis. Doch ist sie manchmal etwas zu kurz. Wenn er z. B. von den Leptosporangiatae sagt: „Farne mit Sporangien, die aus einer einzigen Zellschicht bestehen“ und von der Eusporangiatae „Farne mit Sporangien, die aus mehreren Zellschichten bestehen“, so ist das nicht recht klar; er will sagen, Sporangien, deren Wandung aus einer resp. mehreren Zellschichten besteht. Auch wäre es hier vielleicht am Platze gewesen, kurz auf die Bildungsgeschichte dieser Sporangien einzugehen, die die Umgrenzung dieser beiden Gruppen (daher auch von anderen Autoren Trichosporangiatae und Phyllosporangiatae genannt) noch schärfer giebt.

Dann folgt die Beschreibung der Gattungen und Arten, die klar, leicht verständlich, kurz und präcis ist und aufs wirksamste durch gute, die Charaktere scharf hervorhebende Abbildungen zu 291 Arten unterstützt wird, von denen jede aus mehreren Figuren besteht. Bei jeder Art ist die allgemeine Verbreitung angegeben und dabei bemerkt, wenn sie häufig in Kultur ist.

So ist dieses Buch ganz vorzüglich geeignet, einen Jeden, der die Farnkräuter liebt, in deren Systematik und Unterscheidung der Arten leicht und doch nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft einzuführen.

P. Magnus.

Joseph Partsch: Schlesien. Eine Landeskunde für das deutsche Volk auf wissenschaftlicher Grundlage. 1. Theil. Das ganze Land. Mit 6 farbigen Karten und 23 Abbildungen. XII u. 420 S. 8°. (Breslau 1896, Ferdinand Hirt.)

Ein geographisches Werk wird uns hier geboten, das auf breitester naturwissenschaftlicher Grundlage ruht und uns recht deutlich zeigen kann, dafs auch die Länderkunde, dieser mit den Geschicken des Menschengeschlechtes, also mit der Geschichte, am engsten verbundene Bestandtheil der Erdkunde, doch auch selbst nur ein Zweig der Naturwissenschaft ist. Gerade unter diesem Gesichtspunkte ist das Buch besonders werthvoll; es kommt ihm eine paradigmatische Bedeutung zu, und wer da bisher glaubte, eine genaue Landesbeschreibung müsse sich durch eine gewisse Trockenheit und einen schwer übersichtlichen Ballast statistischen Materiales unvortheilhaft auszeichnen, der wird eines anderen Sinnes werden, wenn er beim Studium dieser Schrift die strenge Methode kennen lernt, welche das ganze beherrscht. Auch wird er sich überzeugen, wie sehr die volkswirthschaftlichen Erörterungen, die ja natürlich nicht fehlen dürfen, gewinnen, sobald sie sich auf genaueste Kenntnifs von Bodengestalt, Bodenbeschaffenheit und Klima stützen.

Der Verf. beginnt mit einem überaus interessanten, entwickelungsgeschichtlichen Ueberblick, in welchem er namentlich die Fortschritte des Landesvermessungswesens skizzirt. Sodann schildert er die „Weltlage“ seiner Provinz, durch welche ja auch deren wechselnde, historische Schicksale in erster Linie bestimmt wurden, und damit ist dann zugleich auch das Problem gesetzt, Namen, Begriff und Grenzlinien Schlesiens — welch letztere sich

noch in neuerer Zeit namhafte Verschiebungen gefallen lassen mufsten — genetisch festzustellen. Die Lehre vom Gebirgsbau ist natürlich ein Kapitel der modernen Geologie, indem insbesondere auch die zahlreichen vulkanischen Ergüsse, die (S. 57) nicht sämmtlich zur Klasse der domitischen gehören, registrirt und morphologisch besprochen werden. Doch begnügt sich der Verf. nicht etwa mit einer genauen Angabe der jetzt obwaltenden Verhältnisse, sondern er führt uns auch in deren Vorgeschichte ein und zeigt an der Hand des stratigraphischen Befundes, wie sich im Laufe der einzelnen erdgeschichtlichen Perioden Wasser und Land, zuletzt auch noch das Eis, den Vorrang streitig machten; dafs der Gelehrte, der „die Vergletscherung des Riesengebirges" zu seinem Specialstudium gemacht hat, auch dem Diluvium gerecht werden würde, liefs sich von vornherein erwarten. Oberflächenconfiguration und Flufsnetz bedingen sich gegenseitig, und so ist denn der natürliche Uebergang zur Hydrographie gegeben, innerhalb deren das Odersystem den Vorrang behauptet. Die für dieses Flufsgebiet so charakteristische Hochwassergefahr fordert zu eingehender, auch hydrotechnischer und nationalökonomischer Erwägung auf. Aufserordentlich umfassend ist auch die Klimatologie abgehandelt, welche von der grundlegenden Arbeit Galles auszugehen hat, später aber durch Gube — dessen Verdienst Ratzel in seinen Untersuchungen über den Schnee sehr hoch stellt —, Hellmann und Grundmann wesentlich gefördert wurde. Manche Partien, so vor allem diejenige über den Hagelschlag, verdienen von der meteorologischen Forschung überhaupt wohl beachtet zu werden. Der Abschnitt über die schlesische Pflanzenwelt, dem eine hübsche Karte der Waldvertheilung beigegeben ist, wird, ebenso wie derjenige über die Fauna, auch dem Verwaltungsbeamten und Socialpolitiker zu mannigfacher Anregung verhelfen. Gleiches gilt für die eigentliche Anthropogeographie, welche auch Prähistorie und Sprachenverhältnisse ausgiebig berücksichtigt. Die ganze Originalität seiner Auffassung jedoch bekundet der Verf. in der Schlufsabtheilung, welche sich mit „Schlesien als Kriegsschauplatz" beschäftigt. Wer, von Mongolen- und Hussitenstürmen ganz abgesehen, dieses gigantische, europäische Schlachtfeld in den Jahren 1618 bis 1866 in dieser seiner Eigenschaft näher kennen zu lernen beabsichtigt, wird keinen besseren Führer als Partsch finden können. Und wieder ergiebt sich, in wie enger Wechselbeziehung Strategie und physische Erdkunde zu einander stehen. S. Günther.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie vom 5. Mai sprach Herr v. Bezold: Ueber die klimatologische Bedeutung der Lehre von den auf- und absteigenden Luftströmen (V. Mittheilung zur Thermodynamik der Atmosphäre). In der zweiten der genannten Mittheilungen hat der Vortragende darauf hingewiesen, dafs die thermodynamischen Vorgänge in der Atmosphäre nur beschränkt umkehrbar seien, und daraus einen auf die potentiellen Temperaturen bezüglichen Satz abgeleitet, der mit dem zweiten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie grofse Aehnlichkeit hat. Aus diesem Satze ergeben sich, unter der Annahme, dafs die Wärmeaufnahme und -Abgabe in den höheren Schichten der freien Atmosphäre nur eine untergeordnete Rolle spiele, die nachstehenden Folgerungen: 1. Die Temperaturen der oberen Luftschichten sind infolge der Niederschlagsbildung höher, als dies der Fall wäre, wenn die Luft keinen Wasserdampf enthielte. 2. Die Mitteltemperaturen in verschiedenen Höhen müssen von unten nach oben anfänglich langsamer, dann rascher abnehmen, um sich in den höchsten Schichten der bei adiabatischer Expansion für trockene Luft gültigen Abnahme zu nähern; in jenen Höhen, in welchen die Wasserausscheidung die mächtigste ist, mufs die Temperaturabnahme eine Verzögerung erfahren. Diese Sätze, die mit den bisher allgemein angenommenen, aus Glaishers Zahlen abgeleiteten Werthen im schroffsten Widerspruch stehen, finden durch die von den Herren Assmann und Berson dem Vortragenden mitgetheilten Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftballonfahrten geradezu überraschende Bestätigung. Ferner zeigte der Vortragende, wie sich die a. a. O. aus dem nämlichen Satze über die potentiellen Temperaturen abgeleitete Wärmezufuhr nach den beiden den Calmengürtel einschliefsenden Zonen absteigenden Luftstromes auf Kosten der in ersterem zur Verdunstung verbrauchten Wärmemengen in den Mitteltemperaturen für die einzelnen Breitenkreise erkennen läfst. — Herr C. Klein legt vor eine Mittheilung des Herrn E. Cohen in Greifswald: Nachtrag zur Beschreibung des Meteoreisens von Beaconsfield. In diesem Meteoreisen war nach der Zerlegung mit verdünnter Salzsäure und Behandeln des Rückstandes mit Kupferchloridammonium eine Kohle von anthracitartigem Aussehen verblieben. Verf. hatte dieselbe als ursprünglichen Gemengtheil des Eisens angenommen. Es zeigt sich, dafs sie durch Zersetzung des Kohlenstoffeisens entstanden ist.

Ueber den Einfluſs der stillen elektrischen Entladung auf die Luft haben die Herren W. A. Shenstone und W. T. Evans der chemischen Gesellschaft in London eine Untersuchung mitgetheilt, über welche die „Proceedings of the Chemical Society" (1898, Nr. 189, p. 39) nachstehende Notiz bringt:

Wenn Luft der Wirkung der stillen Entladung ausgesetzt wird, zieht sie sich zuerst in beträchtlichem Grade zusammen und dann dehnt sie sich schnell wieder aus, bis sie nahezu ihr ursprüngliches Volum erreicht hat. Der Rückstand enthält eine Spur von Stickstoffperoxyd. Folgendes sind einige der Hauptschlüsse, welche sich aus dem Studium dieser Erscheinungen ergeben: Sauerstoff, der, wie in der Luft, mit Stickstoff verdünnt ist, ergiebt eine sehr grosse Menge von Ozon; 80 bis 85 Proc. des vorhandenen Sauerstoffs kann bei Anwesenheit von Feuchtigkeit leicht ozonisirt werden, und wenn grofse Sorgfalt angewendet worden, können sogar 98 Proc. Sauerstoff in Ozon verwandelt werden. Wenn das Ozonisiren des Sauerstoffs nicht zu weit getrieben ist, so wird kein Stickstoffperoxyd gebildet, aber in einem gewissen Stadium, das wahrscheinlich oder nahezu zusammenfällt mit dem Punkte, bei welchem die Menge des Ozons das Maximum erreicht, wird Stickstoffperoxyd gebildet. Bei Anwesenheit von Stickstoffperoxyd wird Ozon durch das Effluvium schnell zerstört und seine Zerstörung ist begleitet von einer beträchtlichen Zerstörung von Stickstoffperoxyd. Die Anwesenheit von Wasserdampf befördert die Bildung von Ozon, verzögert aber die des Stickstoffperoxyds. Es erwies sich als unmöglich, den Sauerstoff der Luft zu ozonisiren bei Anwesenheit einer Spur von Stickstoffperoxyd.

Einen Einfluſs der X-Strahlen auf die Keimung von Winden (Convolvulus arvensis), Gartenkresse (Lepidium sativum) und Hirse (Panicum miliaceum) wollen die Herren Maldiney und Thouvenin (den vielfachen, von ihnen nicht erwähnten, negativen Befunden anderer Forscher gegenüber) durch folgende Versuche nachweisen. Die Samen wurden auf einem Wollstoffstreifen in einer dünnen Erdschicht, die stets feucht gehalten wurde, ausgesäet und in einer Entfernung von 8 cm von der Röntgenröhre belichtet; zwischen Röhre und Samen war zur Abhaltung elektrischer Einwirkungen eine abgeleitete Aluminiumplatte gestellt. Kontrolsamen wurden unter genau gleichen Umständen ausgesäet, aber durch eine dicke Bleiplatte gegen die Einwirkung der X-Strahlen geschützt. Die Windensamen, je drei, waren am 1. September ausgesäet und wurden täglich mindestens eine Stunde lang bestrahlt; sie keimten bereits am 3. September morgens, während die gleichzeitig ausgesäeten Kontrolsamen aber erst am 7. aufgingen. Die Kressensamen, am 11. November ausgesäet und täglich

ein bis mehrere Stunden bestrahlt, keimten schon am 13. nachmittags, die Kontrolsamen erst am 17. November. Am 3. December ausgesäete Hirsesamen keimten, bestrahlt, am 9. und 10., während die nicht bestrahlten am 24. December erst eine sehr leichte Anschwellung zeigten. — Den Einwand, dafs die X-Strahlen die Erde, auf welche sie wirkten, erwärmt haben können und dafs die so erzeugte, künstliche Erwärmung die Beschleunigung der Keimung veranlafst habe, suchen die Verff. dadurch zu widerlegen, dafs sie mittels thermoelektrischer Nadeln in Erde, die zwei Stunden lang den X-Strahlen exponirt war, keine Temperaturerhöhung beobachtet haben. Sie schliefsen daher aus ihren Versuchen, dafs die X-Strahlen die Keimung beschleunigen, und bemerken noch, dafs die jungen Pflänzchen die gewöhnliche, blafsgelbe Farbe hatten, die Chlorophyllbildung somit nicht beschleunigt war. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 548.)

Die dänische Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen hat die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

Zoologische Aufgabe: Eine Reihe von Forschern haben bewiesen, dafs in der Schwimmblase der Fische eine vom Nervensystem abhängige Sauerstoffausscheidung stattfindet, und ebenso hat man behauptet, dafs die Epithelzellen der Lungen einen activen Antheil an dem in diesem Organ vor sich gehenden Gaswechsel nehmen. Unsere Kenntniss von der zelligen Structur der fraglichen Organe zeigt beträchtliche Lücken, unter anderem weifs man nicht, ob während der genannten Thätigkeit die Zellen der Sitz ähnlicher Modificationen sind, wie die, welche das Mikroskop im Epithel mehrerer Drüsen nachgewiesen hat. Die Akademie bietet daher ihre goldene Medaille für eine Studie an beliebigem Material, welche wesentlich dazu beiträgt, das Epithel und die Nervenverzweigungen in der Schwimmblase oder der Lunge zu erforschen, unter möglichster Beachtung der Modificationen des Epithels während der Thätigkeit der Organe. (Preis: die goldene Medaille. — Termin Ende October 1899.)

Astronomische Aufgabe: In den letzten Zeiten hat man in verschiedenen Ländern eine sehr grofse Zahl ziemlich genauer Bestimmungen der Polhöhe mit Hülfe transportabler Instrumente ausgeführt. Zu diesem Zwecke hat man sich verschiedener Methoden bedient, die theilweise der Verschiedenheit der benutzten Instrumente entsprechen. Man verlangt ein Tableau dieser Methoden nebst einer kritischen und vergleichenden Abschätzung der Genauigkeit, die sie gewährleisten, und der Arbeit, welche jede Methode theils für die Beobachtungen, theils für die Rechnungen nach sich zieht. Die Frage der gegenseitigen Beziehungen bezüglich des Gewichtes, mit welchem bei den Rechnungen die Declinationen figuriren, deren Werthe aus verschiedenen Quellen stammen, soll nach dem Wunsche der Akademie besonders studirt werden. Diese Studie soll nicht allein die Factoren deutlich hervortreten lassen, welche auf die Bestimmung des Gewichtes Einflufs haben, sondern gleichzeitig diese Factoren verwerthen zur Aufstellung der Regeln, welche gestatten, ihren Einflufs durch bestimmte numerische Beziehungen auszudrücken und soweit als möglich eine willkürliche Auswerthung seitens des Rechners auszuschliefsen. (Preis: die goldene Medaille. — Termin October 1899.)

Classen-Preis: Gewünscht wird eine kritische Uebersicht der Arten von Blattläusen (Aphidae), welche in Dänemark auf den allgemein kultivirten Coniferen leben, ebenso biologische Beobachtungen über eine oder mehrere unter ihnen, soweit sie dazu beitragen können, mehr Licht auf die Biologie dieser Thiere zu werfen. (Preis: 600 Kronen. — Termin October 1900.)

Die Abhandlungen können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefafst sein und müssen deutlich geschrieben mit Motto und verschlossener Angabe des Autors an den Secretair der Akademie, Prof. H. G. Zeuthen in Kopenhagen, vor Ablauf der festgesetzten Termine eingesandt werden. (Die goldene Medaille hat einen Werth von 320 Kronen.)

Die Testamentsvollstrecker des im October 1896 verstorbenen Ferdinand von Müller (Rdsch. 1897, XII, 103) wollen ein einfaches, würdiges Denkmal auf seinem Grabe errichten, und aufser dem hinterlassenen Supplement-Bande der „Flora Australiensis“ noch zwei Bände über seine Verwaltung der botanischen Gärten nebst einer Biographie und einem vollständigen Verzeichnisse seiner Schriften herausgeben. Mittheilungen von Briefen und Beiträge zum Denkmal werden an Rev. W. Potter, „Vonmueller“, Arnold-street, South Yarra, Victoria, Australia, erbeten.

Die Akademie der Wissenschaften zu Stockholm hat den Leiter der zoologischen Station in Neapel, Dr. Anton Dohrn, zum auswärtigen Mitgliede gewählt.

Die Royal Geographical Society in London hat eine königliche Medaille dem Dr. Sven Hedin, die zweite dem Lieutenant E. A. Peary verliehen und zu correspondirenden Ehrenmitgliedern erwählt die Herren: Don Marcos Jimenes de la Espada, Don Francisco Moreno (Buenos Ayres), Marquis von Rio Branco (Brasilien), Dr. Thoroddsen (Island), Prof. Ratzel (Leipzig).

Ernannt: Die technischen Hülfsarbeiter Dr. Gumlich und Dr. Holborn zu Professoren und Mitgliedern der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg; — Prof. E. P. Childs zum Professor der Physik und Chemie an der Universität von Neu-Mexico zu Albuquerque; — Prof. John Weinzirl zum aufserordentlichen Professor der Biologie an der Universität von Neu-Mexico.

Prof. J. M. Schaeberle hat seine Stellung als Astronom der Lick-Sternwarte aufgegeben.

Gestorben: am 25. April der Geologe Melville Atwood zu Berkeley, Cal., 85 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Herr W. F. Denning hat eine gröfsere Anzahl Beobachtungen der drei jetzt sichtbaren dunklen Flecken in der nördlich-tropischen Zone des Jupiter gesammelt. Sie umfassen die Zeit vom Nov. 1897 bezw. Jan. 1898 bis Mitte April. Die Flecken besitzen hiernach eine rasche Bewegung gegen Westen im Betrage von täglich $0{,}27^0$ bis $0{,}42^0$, entsprechend einer Geschwindigkeit von 14,3 bis 22,2 km in der Stunde. Denning leitet für sie die folgenden Rotationszeiten ab:

Fleck *A* (20. Jan. bis 18. April)	R =	9 h 55 m	29,5 s
B (25. Nov. bis 17. April)	R =	9 55	26,0
C (25. Nov. bis 17. April)	R =	9 55	23,4

Die drei Flecken verändern ihren Ort viel rascher als der Granat- und der Violinfleck von 1895—1896 und als die weifsen und dunklen Flecken, welche 1894 in derselben Zone standen. Es wird von Interesse sein, festzustellen, ob nicht auch die Bewegungen der jetzigen Flecken, wie dies gewöhnlich der Fall ist, sich verlangsamen werden. (The Observatory, Maiheft.)

Eine definitive Bahnbestimmung des Kometen 1871 IV wurde von J. Lagarde (Paris) ausgeführt. Aus den $3^1/_2$ Monate umfassenden Beobachtungen hat sich eine Ellipse ergeben mit einer Umlaufszeit, die zwischen 1880 und 2180 Jahren liegen mufs, im Mittel also rund 2000 Jahre beträgt. Der Komet hatte einen eigenthümlichen Lauf, der ihn bis auf wenige Grade dem Südpol des Himmels nahe brachte. (Bull. Astr., April 1898.)

Einen Veränderlichen von vermuthlich sehr langer Periode haben Müller und Kempf gelegentlich ihrer photometrischen Beobachtungen entdeckt. Von 1887 bis 1891 war er constant 6,3. Gr., hierauf nahm er erst langsam, dann rascher ab und war Ende 1897 nur noch 6,9. Gröfse. In früheren Verzeichnissen kommt der Stern als 6,5. bis 7. Gr. vor. Er steht in AR = 3 h 49,2 m, Decl. = $+30^0$ 46′ (für 1900,0).

Hier mögen noch einige Ephemeridenörter für Komet Perrine folgen:

28. Mai	AR = 2 h 55,3 m	Decl. =	$+56^0$ 14′	H = 0,24
5. Juni	3 29,3		+56 21	0,20
13. „	3 59,4		+56 7	0,16

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 4. Juni 1898. Nr. 23.

Ueber lachsfarbenen Schnee.

Von Professor Dr. W. Hampe, Clausthal.

(Originalmittheilung.)

Am 7. März 1898 herrschte vormittags zu Clausthal ruhiges Wetter, nachmittags aber trat Schneegestöber ein bei frischem Nordostwind, welcher in der Nacht an Stärke noch zunahm. Der gefallene Neuschnee überdeckte die alte, etwa 0,5 m starke Schneeschicht in sehr verschiedener Höhe und war leicht von jener zu unterscheiden. Er zeigte streifen- und nesterweise eine gelb-röthliche Farbe. Besonders stark trat diese Farbe an solchen Stellen hervor, wo der Wind durch irgend welche Hindernisse eine Stauung, also eine Einbufse an Geschwindigkeit erlitten hatte. Die Erscheinung besafs keinen localen Charakter, sondern erstreckte sich über weite Gebiete des Harzes. Sie wurde theils von mir selbst, theils von Bekannten beobachtet bei Kuckholzklippe, Wildemann und Lautenthal bis Langelsheim, wo der Schnee aufhörte; ferner nach Altenau zu. Von der meteorologischen Station auf dem Brocken erhielt ich durch Herrn Dr. Stade die Nachricht, dafs daselbst ebenfalls eine rostähnliche Färbung des Schnees überall (abgesehen von der allernächsten Umgebung des Hauses) in Form von einzelnen Flecken und Streifen wahrgenommen sei und zwar von ihm selbst auf dem eigentlichen Brocken, dem kleinen Brocken und Königsberge, ferner von anderen Herren bei Schierke, Elend und Braunlage.

Aber nicht allein auf dem Harze ist die merkwürdige Naturerscheinung beobachtet worden, sondern auch an sehr entfernt gelegenen, anderen Orten. So meldete die Braunschweigische Landeszeitung unter dem 28. März, dafs in Naibl an der kärnthisch-venetianischen Grenze am 7. März um 2 Uhr nachmittags zart rosig angehauchte Schneeflocken in dichten Massen niedergegangen seien und in kurzer Zeit den Schnee im Thale röthlich gefärbt hätten. Später habe der Schnee eine bräunliche Farbe bekommen, so dafs es zwei verschiedenartige, eine röthliche und eine braune Schneeschicht aufser der ungefähr $1^1/_2$ m hohen, weifsen Schneeunterlage gegeben habe. Der gefärbte Schnee wäre etwa 8 cm hoch gewesen. Eine sehr kräftige, braune Färbung solle der Schnee am Predill, in Ober-, Mittel- und Unterpreth gehabt haben. Die Färbung des Schnees habe sich auch über den Gries gegen Tarvis hin erstreckt.

Weiter berichtete dieselbe Zeitung unter dem 30. März, dafs auch im Engadin am 7. März gelber Schnee bei starkem Nordostwind gefallen sei, der grofse Mengen braunen Sandes oder Staubes enthielt, welcher die Gelbfärbung verursachte. Auch auf dem Königsstuhl sei am 7. März zwischen 5 und 6 Uhr abends bei Nordoststurm rother Schnee über das ganze Plateau gefallen, am stärksten an der Nordseite des Königsstuhls gegen das Neckarthal.

Obwohl also die Erscheinung auf so weit entfernten Orten, wie Harz, Odenwald, Engadin, Kärnthen aufgetreten ist, läfst doch der Umstand, dafs dies gleichzeitig (7. März) und bei der gleichen Windrichtung (Nordost) geschehen ist, auf einen gemeinsamen Ursprung des äolischen Sedimentes schliefsen, durch welches die Farbe des Schnees bedingt wurde. Endgültig entscheiden wird man erst über diese Vermuthung können, wenn die Resultate der chemischen und mikroskopischen Untersuchung des Schneestaubes von den verschiedenen Fundorten vorliegen werden.

Für den zu Clausthal gefallenen Staub sollen nachstehend die Ergebnisse solcher Untersuchungen mitgetheilt werden. Das zuerst benutzte Material war in gröfserer Menge in der Nähe der Clausthaler Silberhütte gesammelt worden. Leider erwies sich dasselbe vermengt mit Schlackenstaub und konnte deshalb nicht weiter verwendet werden. Bis zur Ermittelung der genannten Verunreinigung waren einige Tage verflossen und so kam es, dafs erst am 10. und 11. März andere Schneeproben gesammelt wurden. Ich wählte dazu Stellen, die nicht zu nahe bei der Stadt lagen, nämlich die Umgebung des unteren Pfauenteichs und den mitten im Walde belegenen Coventshai. Da am 8. März ebenfalls nordöstlicher Wind, am 9. und 10. aber Windstille und am 11. wieder mäfsiger Nordost geherrscht hatte, so erscheint eine Verunreinigung des Schnees durch andere Niederschläge in der Zeit zwischen seinem Fall und der Aufsammlung ausgeschlossen. Letztere geschah in völlig reinen Glasgefäfsen. Gut bedeckt liefs man den Schnee darin schmelzen. Aus dem Wasser setzte sich ein rostfarbener Niederschlag ab. Er bestand aus gröberen und sehr feinen Partien. Letztere schwebten noch nach mehrstündigem Stehen in der Flüssigkeit. Durch Filtration war diese nicht klar zu erhalten. Ich decantirte deshalb die trübe Flüssigkeit von dem Niedergefallenen ab, liefs sie dann einige Tage lang ruhig stehen, heberte dann ab und dampfte

den Rest des Wassers sammt Niederschlag in gewogenen Platinschalen auf dem Wasserbade zur Trockne. Die etwas gröberen Antheile wurden auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter gesammelt und wieder gewogen, nachdem sie bei derselben Temperatur getrocknet waren. Es lieferten:

1. 25 Liter Schneewasser aus dem Schnee von der Umgebung des unteren Pfauenteichs 1,34 g feines und 2,03 g gröberes Sediment, zusammen 3,37 g; also enthielt 1 Liter Wasser 0,136 g Staub.

2. 3,7 Liter Wasser aus dem Schnee von Coventshai 0,277 g, also 1 Liter 0,075 g Sediment.

Die Farbe der Sedimente war nicht ganz gleich. Das feine von Nr. 1 war ein überaus zartes Pulver von Lehmfarbe, also gelb-röthlich. Bei dem etwas gröberen Pulver von Nr. 1 spielte diese Farbe etwas ins Bräunliche und noch mehr bei Nr. 2. Der dunklere Ton wurde veranlafst durch eine geringere oder gröfsere Beimengung schwarzer, wie Rufs aussehender, sehr kleiner Flocken, die bei dem Erhitzen auf Platinblech verbrannten, also auch wohl Kohle waren. Alle Sedimente bestanden aus unorganischen Stoffen und organischen Gebilden. So liefsen sich in dem gröberen Materiale von Nr. 1 und auch in Nr. 2 verfilzte Partien erkennen; anscheinend waren es Pflanzenhaare und Fasern etc. In einer einseitig geschlossenen Glasröhre erhitzt, gaben die Sedimente zuerst Wasser ab, dann unter Schwärzung empyreumatische Dämpfe, die sich zu braunen Tröpfchen verdichteten. In die Röhre gehaltenes Lackmuspapier wurde stark gebläut. Die organischen Beimengungen waren also stickstoffhaltig. Durch Glühen mit Natronkalk, Auffangen des gebildeten Ammoniaks in Salzsäure, Abdampfen mit Platinchlorid etc. wurde der Stickstoffgehalt in dem abgeschlämmten Materiale von Nr. 1 bestimmt zu 0,335 Proc.

Alkohol und Aether lösten aus den Sedimenten nichts auf.

Die organischen Beimengungen scheinen nur eine unwesentliche, während des Transportes des Staubes durch die Luft aufgenommene, accessorische Beimengung von wechselnder Beschaffenheit und Menge zu sein.

Metallisches Eisen oder andere paramagnetische Stoffe liefsen sich in den Sedimenten nicht nachweisen. Dieselben waren also von anderer Beschaffenheit als der „kosmische Staub“, den A. E. Nordenskiöld in einem bei Stockholm im December 1871 gefallenen Schnee und später in einem solchen aus Finnland, sowie in den Schneelagen auf Treibeis in 80° nördl. Br. und 13° östl. L. Greenw. nachgewiesen hat.

Mangan, Chrom, Kobalt, Nickel, Titansäure und Kohlensäure waren ebenfalls nicht zugegen.

Für die quantitative Analyse [1]) wurde das bei Luftzutritt bis zu constantem Gewichte geglühte Material Nr. 1, feines und gröberes, verwendet. Durch das Glühen war die Lehmfarbe in ein reines Ziegelroth übergegangen. Die Aenderung der Farbe hatte ihren Grund nicht allein in der Beseitigung der organischen Beimengungen, sondern wesentlich auch in dem Uebergange von Eisenoxydhydrat in Eisenoxyd. Jede Probe ward anhaltend mit concentrirter Salzsäure gekocht und der dadurch in Lösung gegangene Antheil gesondert von dem unaufgeschlossenen Reste für sich analysirt. Die Alkalibestimmung geschah in einer besonderen Einwage.

Zusammenstellung der Resultate.

Nr. 1. Schneestaub vom 7. März 1898 aus der Umgebung des unteren Pfauenteichs bei Clausthal, gefallen bei Nordostwind.

	Abgeschlämmtes feines Material. Glühverlust = 20,10 Proc. Geglühte Substanz			Gröberes Material. 20,00 Proc. Geglühte Substanz		
	In HCl lösl. Thle. Proc.	In HCl unlösl. Thle. Proc.	zusammen Proc.	In HCl lösl. Thle. Proc.	In HCl unlösl. Thle. Proc.	zusammen Proc.
SiO_2	0,44	58,26	58,70	0,56	58,99	59,55
Fe_2O_3	3,39	3,39	6,78	3,96	3,67	7,63
Al_2O_3	2,95	25,30	28,25	2,79	22,77	25,56
P_2O_5	0,17	—	0,17	0,22	—	0,22
CaO	0,65	1,11	1,76	0,45	0,74	1,19
MgO	0,44	2,10	2,45	0,49	1,99	2,48
K_2O	nicht bestimmt wegen Mangels an Material			0,32	2,34	2,66
Na_2O				0,51	0,55	1,06
			98,11			100,35

Vorstehende Analysen zeigen, dafs die unorganischen Bestandtheile des ganz feinen, abgeschlämmten Schneestaubes und des zurückgebliebenen, etwas gröberen Antheils qualitativ dieselben sind und auch quantitativ keine nennenswerthe Unterschiede zeigen.

Die Zusammensetzung des Sediments ist wesentlich verschieden von derjenigen, welche frühere Analysen von röthlich-gelbem Schneestaub folgender Fundorte aufweisen:

Schneestaub [1]) vom 14. März 1813 zu Idria.

	Proc.
SiO_2	36,73
Al_2O_3	11,75
$CaCO_3$	17,50
Fe_2O_3	6,25
Ti	3,75
Org. Materie	24,00
	99,98

Schneestaub [2]) vom 31. März 1847 zu St. Jacob in Defferegggen (Tefferecken), gefallen bei Südwind.

	Proc.
SiO_2	7,72
$CaCO_3$	20,48
$MgCO_3$	5,54
Fe_2O_3	8,50
Al_2O_3	4,65
K_2O	1,60
NaCl	0,06
$CaCl_2$, $MgCl_2$, Nitrate	Spuren
Wasserhaltige stickstoffh. org. Materie	4,15
Unverwitterte Bestandteile	47,30
	100,00

[1]) Ausgeführt von Herrn Dr. Fraatz im hiesigen Laboratorium.

[1]) Vauquelin, Pogg. Ann. d. Phys. u. Chem., Bd. 15, S. 384.

[2]) Ehrenberg, Erdm. Journal f. prakt. Chem., Bd. 42, S. 217.

In diesem Staube fand Ehrenberg auch zahlreiche kieselhaltige Polygastrica, kieselerdige Phytolitharia, kalkschalige Polythalamia, weiche Pflanzentheile und Insectentheile. In dem Clausthaler Schneestaube fehlen diese organischen Formen bis auf die Pflanzentheile.

Meteorstaub[1]) aus dem Atlantischen Ocean, gefallen auf ein englisches Schiff.

	Proc.	Auf wasserfreie u. von org. Stoffen fr. Subst. berechnet. Proc.
Wasser + org. Subst.	18,53	
SiO_2	37,18	45,585
Al_2O_3	16,74	20,547
Fe_2O_3	7,65	9,388
Mn_2O_3	3,44	4,222
$CaCO_3$	9,59	11,771
MgO	1,80	2,209
K_2O	2,97	3,645
Na_2O	1,90	2,332
CuO	0,25	0,306
	100,05	100,005

Die mikroskopische Untersuchung des hier am 7. März gefallenen Schneestaubes hat mein College Klockmann ausgeführt. Es wurden die erforderlichen Präparate in der Weise hergestellt, dafs man das pulverige Material mittels eines Wattebausches auf dem mit einer Canadabalsamschicht überzogenen Objectglase abtupfte und durch ein Deckglas schützte. Das mikroskopische Bild war bei allen Präparaten, soweit solche nicht aus mit Säure behandeltem Pulver stammten, das gleiche: es bestand fast ausschliefslich aus unregelmäfsig begrenzten Körnchen oder Flöckchen von trüb-schmutziger bis gelbbrauner Farbe. Die einzelnen Staubtheilchen haben eine Gröfse von weniger als 0,001 bis 0,25 mm Durchmesser; am häufigsten ist die Gröfse von 0,05 bis 0,07 mm vertreten. Im gewöhnlichen Lichte erkennt man, dafs die Staubpartikel nicht einheitlich sind, sondern sich aus einem Aggregat noch feineren Staubes aufbauen, der, wie die rostbraune Farbe lehrt, zum grofsen Theile aus Eisenoxydhydrathäutchen besteht. Daneben finden sich auch kleine, schwarze oder graue Punkte, vereinzelt auch kleine, durchsichtige Krystallnadeln, die an Apatit erinnern, aber nicht identisch damit sind. Die aggregatartige Zusammenhäufung der Flöckchen wird im polarisirten Lichte nicht deutlicher, da mit wenigen Ausnahmen die Staubtheile bei gekreuzten Nicols völlig auslöschen. Nur zuweilen glaubt man aus dem dichten Aggregat, das die Partikel aufbaut, ein schwaches Aufleuchten zu sehen.

Bei Präparaten, deren Pulver mit heifser Salzsäure behandelt ist, zeigt sich, dafs die Aggregate vielfach einen Kern durchsichtiger Substanz umschliefsen, dafs gewissermafsen solche helle Splitter eine Staubhülle tragen. Diese hellen Sterne erscheinen unregelmäfsig gerandet und gelappt, auch eckig, aber nie von scharfen auf Krystallformen zu beziehenden Umrissen begrenzt. Sie sind theils ganz farblos, theils leicht gelblich bis grünlich gefärbt, sind einzelne Körner oder Körnergruppen. Im polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicols löschen sie vollständig aus und erweisen sich dadurch als Glassplitter. In einem einzelnen Falle liefs sich die Glasnatur des Staubes an einem gröfseren, völlig durchsichtigen Kerne mit deutlich muscheligem Bruch auch äufserlich bestätigen.

Wie erwähnt, besteht die Hauptmasse des aus dem geschmolzenen Schnee erhaltenen Staubes aus optisch sich gleich verhaltenden, flockigen Aggregaten, die anscheinend zum grofsen Theile einen Glaskern umhüllen. Ganz untergeordnet nur finden sich auch andere Substanzen. So leuchteten zuweilen aus den Aggregaten im polarisirten Lichte grünliche Partikelchen mit schwacher Polarisationsfärbung hervor, die man für Augitkörnchen halten möchte. In einzelnen Fällen werden parallel faserige, an den Enden zerschliffene, langgestreckte Aggregate beobachtet, die äufserlich an quergeschnittene Biotitlamellen erinnern. Sie wirken zwar auf das polarisirte Licht ein, doch fehlt ihnen der Pleochroismus des Biotits; es zeigt sich, dafs der lamellenartige Aufbau durch linear angeordnete Staub- oder Glaspartien wenigstens zum Theil zustande gekommen ist. Dann fehlt es auch nicht an haarartig gestalteten und wurmartig gekrümmten Körperchen, die zumtheil Holz- oder Haarfasern sind, in anderen Fällen aber auf das polarisirte Licht reagiren.

Als negatives Merkmal, das nicht minder zur optischen Charakteristik des Staubes dient, läfst sich anführen, dafs weder Quarz, noch Orthoklas oder Plagioklas, noch Augit oder Hornblende, noch sonst eins der in Eruptivgesteinen auftretenden Mineralien mit Sicherheit erkennbar ist.

Nach dem mikroskopischen Befunde und der chemischen Analyse scheint die Natur des Staubes keine andere Deutung zuzulassen, als dafs es sich um vulkanischen Staub handelt, der während eines langen Transportes durch die Luft in dieser gewissermafsen eine Aufbereitung erlitten hat, d. h. von allen gröberen und schwereren Gemengtheilen befreit ist.

Fragen wir schliefslich nach dem Ursprungsorte des Staubes, so können wohl nur die Vulkane Islands in Frage kommen.

Allerdings müfste man annehmen, dafs die dort ausgeworfene Asche durch westliche Winde zunächst nach Osten getrieben und dann erst durch den Nordoststurm zu uns entführt sei. Die beobachtete Ausdehnung des Staubfalles über sehr grofse Gebiete würde sich ungezwungen erklären. Auch spricht die weite Entfernung Islands durchaus nicht gegen die ausgesprochene Vermuthung, dafs der Staub von dort stamme. Hat doch der vulkanische Staub vom Ausbruch des Krakatau in der Sundastrafse am 27. August 1883 nahezu die Runde um die Erde gemacht und die derzeit vielfach in Europa beobachteten, eigenthümlichen Dämmerungserscheinungen veranlafst.

[1]) W. Gibbs, Pogg. Ann. d. Chem. u. Phys., Bd. 71 (1847), S. 559.

John Murray: Der wissenschaftliche Werth einer antarktischen Expedition. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXII, p. 424.)

Zur Besprechung des Nutzens, der von einer antarktischen Expedition für die Wissenschaft zu erwarten ist, hat die Royal Society in London eine besondere Sitzung veranstaltet, in welcher Herr Murray den einleitenden Vortrag hielt. Da derselbe eine übersichtliche Zusammenstellung aller in Betracht kommenden Punkte, sowie unserer Kenntnisse über die antarktischen Gebiete enthält, soll er hier in nachstehender Uebersetzung wiedergegeben werden:

Vom wissenschaftlichen Gesichtspunkte werden die Vortheile, welche aus einer gut ausgerüsteten und gut geleiteten Expedition in die Antarktis erwachsen müssen, in jetziger Zeit mannigfaltige sein. Jedes Gebiet der Naturwissenschaft würde bereichert werden durch systematische Beobachtungen über die Reihenfolge, in welcher die Erscheinungen neben und nach einander in Gegenden der Erdoberfläche auftreten, über welche wir sehr wenig oder gar nichts wissen. Es ist eine der grofsen Aufgaben der Wissenschaft, Beobachtungen der hier angedeuteten Art zu sammeln, und man kann mit Recht sagen, dafs wir ohne diese niemals zu einem richtigen Verständnifs der Erscheinungen gelangen können, von denen wir umgeben sind, selbst in den bewohnbaren Theilen der Erde.

Bevor wir die verschiedenen Reihen von Erscheinungen betrachten, bezüglich derer eine gründlichere Belehrung dringend erwünscht ist, mag es sich empfehlen, einen fundamentalen, topographischen Unterschied zwischen der Arktis und der Antarktis hervorzuheben. In der nördlichen Hemisphäre giebt es ein Polarmeer, das fast vollständig von continentalem Lande umgeben ist, und continentale Zustände herrschen meistentheils vor. Auf der südlichen Halbkugel hingegen existirt ziemlich sicher am Südpol ein Continent, der vollständig vom Ocean umgeben ist, und in jenen Breiten werden in grofser Ausdehnung die sehr einfachen, oceanischen Zustände der Erdoberfläche angetroffen.

Die Atmosphäre. Eine der merkwürdigsten Eigenthümlichkeiten in der Meteorologie der Erde ist der niedrige Luftdruck der südlichen Hemisphäre im Süden von 45° S. zu allen Jahreszeiten nebst den begleitenden, starken West- und Nordwest-Winden, starken Regen- und Schneefällen rings um die südlichen Polargegenden. Der mittlere Druck scheint weniger als 29 Zoll (736,6 mm) zu betragen, ist also viel niedriger als in ähnlichen Breiten der nördlichen Hemisphäre. Einige Meteorologen behaupten, dafs dieses weite Cyklonensystem und Gebiet niedrigen Druckes sich südlich bis zum Pol fortsetzt und dafs die südlicheren Theile von secundären Cyklonen durchzogen werden. Es giebt jedoch viele Anzeichen dafür, dafs das äufserste Südpolargebiet von einer weiten Anticyklone eingenommen wird, aus welcher die Winde nach dem Gürtel niederen Druckes aufserhalb des vom Eise umfesselten Gebietes wehen. Zur Stütze dieser Ansicht ist hervorgehoben worden, dafs Ross' Luftdruckbeobachtungen eine allmälige Steigerung des Druckes in der Breite von 75° S. anzeigen, und alle antarktischen Reisenden stimmen darin überein, dafs in der Nähe des Eises die Mehrzahl der Winde von Süden und Südosten kommen und klares Wetter mit Sinken der Temperatur bringen, während Nordwinde dicke Nebel und Steigen der Temperatur herbei führen.

Alle unsere Kenntniss der meteorologischen Verhältnisse der Antarktis ist auf wenige Beobachtungen während der Hochsommermonate beschränkt, und diese deuten an, dafs die Temperatur des schneebedeckten, antarktischen Continents selbst in dieser Jahreszeit viel niedriger ist als die des umgebenden Meeres. Die Anticyklonen scheinen daher am Südpol permanent zu sein, und wenn im Winter das Seeeis zum gröfsten Theil zusammenhängend ist und sich weit nach Norden ausdehnt, hat das Anticyklonengebiet höchst wahrscheinlich noch eine viel weitere Ausdehnung, als im Sommer. Dies wird angedeutet durch die südöstlichen Winde, welche zu Zeiten gegen die Südspitze des amerikanischen Continents im Juni und Juli wehen.

Alle Beobachtungen in hohen südlichen Breiten zeigen eine ungemein niedrige Sommertemperatur. Vom Winter haben wir keine directen Beobachtungen. Das Mittel aus Ross' Lufttemperaturen südlich von 63° S. war 28,74° F. (— 1,8°), etwa der Gefrierpunkt des Seewassers, und seine höchste Temperatur war 43,5° F. (6,32° C.). Sowohl Wilkes wie d'Urville beobachteten Tümpel süfsen Wassers auf mehreren Eisbergen, und als Ross längs der Eiskante hinsegelte, sah er „riesige Eiszapfen von jedem hervorragenden Punkte ihrer senkrechten Klippen herabhängen"; somit ist es wahrscheinlich, dafs massenhafte Schmelzungen zuweilen stattfinden.

In der Breite des Südpolarkreises ist die Luft häufig am oder nahe dem Sättigungspunkte und Niederschläge erfolgen in Gestalt von Regen, Graupeln, Schnee oder Hagel. Die meisten Beobachtungen in der Nähe des eisbedeckten Landes zeigen jedoch eine viel trockenere Atmosphäre, und aller Wahrscheinlichkeit nach erfolgt der Niederschlag über dem antarktischen Continent in Form kleiner Schneekrystalle, wie sie aus dem Innern Grönlands gemeldet werden.

Es scheint somit guter Grund zur Annahme vorzuliegen, dafs die Gegend des Südpols eingenommen wird von einem grofsen, permanenten Anticyklon von viel weiterer Ausdehnung im Winter als im Sommer. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die vorherrschenden Winde das ganze Jahr hindurch vom Pole her nach dem umgebenden Meere wehen, wie bei Grönland, aber ungleich Grönland wird dieses Gebiet selten von cyklonischen Störungen durchzogen.

Aber was festgestellt worden, zeigt nur, wie wenig wirkliche Kenntniss wir über die atmosphärischen Zustände hoher südlicher Breiten besitzen. Es ist jedoch sicher, dafs selbst zweijährige, systematische Beobachtungen in diesen Gegenden von äufserstem Werthe für die Zukunft der Meteorologie sein werden.

Antarktisches Eis. Aus vielen Gesichtspunkten wäre es wichtig, etwas zu erfahren über das Verhalten und die Vertheilung des antarktischen Seeeises während der Wintermonate, und namentlich über die Lage und Bewegungen der riesigen, tafelförmigen Eisberge in dieser und anderen Jahreszeiten. Diese flachen Eisberge von einer Dicke von 1200 oder 1500 Fufs mit ihrer Schichtung und ihren senkrechten Klippen, welche sich 150 oder 200 Fufs über das Niveau des Meeres erheben und 1100 oder 1400 Fufs darunter senken, bilden die auffallendste Eigenthümlichkeit des antarktischen Oceans. Ihre Gestalt und Structur scheinen deutlich darauf hinzuweisen, dafs sie auf einer ausgedehnten Landstrecke gebildet und über niedriges Küstenland ins Meer gedrängt worden sind.

Ross segelte 300 Meilen längs der Fläche einer grofsen Eisbarre von 150 bis 200 Fufs Höhe, vor welcher er Tiefen bis 1800 und 2400 Fufs mafs. Dies war offenbar die Meeresfront eines grofsen, hinkriechenden Gletschers oder Eismantels, der gerade damals in der Verfassung war, die meilenlangen, tafelförmigen Eisberge zu gebähren, wie sie von jedem antarktischen Reisenden beschrieben werden.

Aber nicht alles antarktische Land ist von solchen unzugänglichen Eisklippen umgeben; denn längs der meerwärts gerichteten Flächen der grofsen Gebirgsketten von Victoria-Land bilden das Eis und der Schnee, welche zum Meere niedersteigen, Klippen von nur 10 bis 20 Fufs Höhe, und 1895 landeten Kristensen und Borchgrevink am Cap Adare auf einem kieseligen Strande, der von einem Pinguinennest eingenommen war, ohne irgend welches zum Meere herabsteigendes Landeis zu treffen. Wo ein Pinguinennest liegt, da mufs sicherlich offenes Wasser durch einen beträchtlichen Theil des Jahres vorhanden sein, und somit könnte eine Landung ohne grofse Schwierigkeit oder Verzögerung erfolgen; ferner könnte eine einmal gelandete Partie sicher an einer solchen Stelle überwintern, wo die Pinguine einen reichlichen Vorrath an Nahrung und Feuerung liefern würden. Eine passend ausgerüstete Gruppe von Beobachtern, die an einem Punkte, wie dieser, auf dem antarktischen Continent für einen oder zwei Winter stationirt sind, können eine höchst werthvolle Reihe wissenschaftlicher Beobachtungen durchführen, erfolgreiche Excursionen ins Innere machen und werthvolle Aufschlüsse heimbringen über die wahrscheinliche Dicke der Eishülle, ihre Temperatur in verschiedenen Niveaus, ihre Anhäufungsgeschwindigkeit und ihre Bewegungen, über welche Punkte sämmtlich eine grofse Verschiedenheit der Meinungen unter den Männern der Wissenschaft herrscht.

Antarktisches Land. Giebt es einen antarktischen Continent? Es ist bereits erwähnt worden, dafs die Gestalt und Structur der antarktischen Eisberge darauf hinweisen, dafs sie aufgebaut worden und geflossen sind auf einer ausgedehnten Landfläche. Indem diese Eisberge nach Norden getrieben werden und in wärmeren Breiten vergehen, vertheilen sie über den Boden des Oceans eine grofse Menge vergletscherter Gesteinsfragmente und Landtrümmer. Diese Materialien wurden vom „Challenger“ in beträchtlicher Menge gedredscht, und sie zeigen, dafs die Gesteine, über welche das antarktische Landeis sich hinbewegt hat, Gneifse, Granite, Glimmerschiefer, quarzhaltige Diorite, körnige Quarzite, Sandsteine, Kalksteine und Schieferthone sind. Diese lithologischen Typen deuten entschieden continentales Land an, und es kann kein Zweifel darüber herrschen, dafs sie von einem Lande her transportirt worden sind, das nach dem Südpol zu liegt. D'Urville beschreibt felsige Inseln vor Adélie-Land, die aus Granit und Gneifs bestehen. Wilkes fand auf einem Eisberge in der Nähe derselben Stelle Blöcke von rothem Sandstein und Basalt. Borchgrevink und Bell haben Bruchstücke von Glimmerschiefer und anderen continentalen Felsen vom Cap Adare heimgebracht. Dr. Donald brachte von der Insel Joinville ein Stück rothen Jaspis heim, der Radiolarien und Schwammnadeln enthielt. Capitän Larsen brachte von der Seymour-Insel Stücke von fossilem Coniferenholz und fossile Schalen von Cucullaea, Cytherea, Cyprina, Teredo und Natica, welche eine grofse Aehnlichkeit mit Arten haben, die in den unteren Tertiärschichten von Britannien und Patagonien vorkommen. Diese fossilen Reste deuten auf ein viel wärmeres Klima dieser Länder in früheren Zeiten hin. Wir sind so im Besitz zahlreicher Andeutungen, dafs eine grofse Erstreckung continentalen Landes in den eisumgürteten Gegenden der südlichen Halbkugel existirt.

Es ist nicht wahrscheinlich, dafs irgend eine lebende Landfauna auf dem antarktischen Continent fern von den Pinguinennestern entdeckt werden wird. Hingegen wird eine antarktische Expedition viel Licht über viele geologische Probleme verbreiten. Fossile Funde in hohen Breiten sind stets von besonderer Bedeutung. Die Stücke fossilen Holzes von der Seymour-Insel können schwerlich die einzigen Uebereste des Pflanzenlebens sein, welche wahrscheinlich in den tertiären und selbst in älteren Systemen der Antarktis angetroffen werden müssen. Tertiäre, mesozoische und paläozoische Formen sind ziemlich gut entwickelt in den arktischen Gegenden, und das Vorkommen ähnlicher Formen in den antarktischen Gebieten wird, wie man erwarten darf, viel über frühere geographische Veränderungen aussagen; so über die Ausdehnung der Antarktis nach Norden und ihren Zusammenhang mit, oder ihre Trennung von den nördlichen Continenten, und ebenso über die früheren klimatischen Veränderungen, wie die Existenz einer gleichmäfsigen Temperatur zu vortertiärer Zeit in den Wassern des Oceans über der ganzen Erdoberfläche. (Schlufs folgt.)

F. Czapek: Ueber einen Befund an geotropisch gereizten Wurzeln. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1898, Bd. XV, S. 516.)

Um zu erkennen, ob eine Wurzel oder ein sonstiges geotropisch sensibles Organ eine Reizung erfahren hat oder nicht, steht uns bis heute kein anderes

Mittel zu Gebote, als die fortgesetzte Beobachtung (am besten mit Hülfe des Klinostaten), ob eine geotropische Krümmung eintritt oder nicht. Aufser der Reizreaction haben wir kein anderes Erkennungsmerkmal für die geotropische Reizung, ebenso wie für alle übrigen Reizbewegungen.

Herr Czapek hat sich seit längerer Zeit damit beschäftigt, solche Merkmale aufzufinden, anfänglich ohne positive Ergebnisse zu erhalten. Der mikroskopische Befund bei geotropisch gereizten und ungereizten Wurzelspitzen erwies sich inbezug auf Zellinhaltsänderungen als vollständig übereinstimmend, Protoplasma und Zellsaft zeigten keinerlei differente Beschaffenheit, und es waren keine sichtbaren Massenbewegungen und Ausscheidungsvorgänge festzustellen. Ebenso wenig konnte eine der negativen Schwankung des thierischen Nervenstromes bei Erregung vergleichbare Erscheinung nachgewiesen werden. Ferner erleidet der osmotische Druck in den Spitzenzellen keine Veränderung geotropischer Reizung, und die schwach saure Reaction des Zellinhaltes auf empfindliches Lackmuspapier ist bei ungereizten und gereizten Spitzen gleich.

Kürzlich aber ist es dem Verf. gelungen, unzweifelhafte Differenzen zwischen gereizten und ungereizten Wurzelspitzen aufzufinden. Diese ersten Befunde beziehen sich auf Veränderungen chemischer Natur, nämlich auf quantitative Unterschiede gewisser Inhaltskörper der Spitzenzellen vor und nach einer geotropischen Reizung.

Ein geeignetes Untersuchungsobject ist die Keimwurzel von Vicia Faba grofssamiger Sorte. Wenn man die Wurzelspitze, ganz oder in dicke Längsschnitte zerlegt, in ammoniakalischer Silbernitratlösung kocht, so tritt stets eine starke Silberreaction, besonders in den Periblemzellen, ein. Geotropisch gereizte Wurzelspitzen (von horizontal gelegten Wurzeln) geben diese Reaction stärker als ungereizte. Der Unterschied ist stets festzustellen, obgleich er nicht sehr beträchtlich ist. Eine Täuschung durch individuelle Schwankung ist jedoch, wie Verf. versichert, durch eine andauernde, sorgfältige Beobachtung ausgeschlossen. Am besten geschieht die Untersuchung, wenn man die Wurzelspitzen mit dem Deckglas auf einem Objectträger zerdrückt und dann an Präparaten, die man gegen das Licht hält, gereizte und ungereizte Spitzen direct vergleicht. Der Silber reducirende Körper ist also in geotropisch gereizten Wurzelspitzen vermehrt. Das ist schon lange vor dem Eintreten der geotropischen Krümmung der Fall, schon $^1/_2$ bis 1 Stunde, nachdem man die Wurzel in horizontale Lage gebracht hat.

Diesem Befunde einer Vermehrung reducirender Körper bei gereizten Wurzelspitzen steht ein zweiter zur Seite, der sich als quantitative Verminderung eines leicht Sauerstoff abgebenden Stoffes darstellt.

Das Vorhandensein eines derartigen Körpers in normalen Wurzelspitzen wird durch folgende Reactionen erwiesen. Bringt man Längsschnitte aus Wurzelspitzen in eine Emulsion von Guajakharz in Wasser (hierbei ist eine lange Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Guajaktinctur zu verwenden), so beobachtet man nach kurzer Zeit eine starke Blaufärbung des Schnittes und der Flüssigkeit. Bereitet man sich ferner durch sehr vorsichtige Reduction von Indigcarmin mit verdünnter Salzsäure und Zink eine Lösung von Indigweifs und bringt Längsschnitte aus Wurzelspitzen in dieselbe, so färben sich die Schnitte bald tief blau. Bringt man endlich Schnitte aus Wurzelspitzen in eine wässerige Lösung von α-Naphtol, der man Paraphenylendiamin zugefügt hat, so nehmen sie eine starke Violettfärbung an (Indophenolreaction).

Alle diese Reactionen treten nun viel später und schwächer ein an geotropisch gereizten Wurzeln als an nicht gereizten. Die Menge des Sauerstoff abgebenden Körpers mufs daher im Laufe der Vorgänge der geotropischen Reizung abgenommen haben. Mit positivem Erfolge wurden geprüft die Keimwurzeln von Vicia Faba, Lupinus albus, Pisum sativum, Zea Mays und Cucurbita Pepo. Gerade so wie die Wurzeln verhält sich die geotropisch reizbare Keimscheide (Coleoptile) des Hafers. Es ist auch von hohem Interesse, dafs bei heliotropischer Reizung dieses Organs die gleiche Veränderung in den sensiblen Zellen nicht eintritt.

Auch diese Veränderung im chemischen Verhalten der Spitzenzellen findet lange vor Eintritt der Krümmung statt; man findet sie unter günstigen Verhältnissen in ihrem Beginn schon nach 20 bis 30 Minuten, je nach der geotropischen Sensibilität des Objectes. Es konnte sichergestellt werden, dafs die angegebenen Veränderungen um so früher an einem Objecte einsetzen, je kürzer die Zeit von Beginn der Reizung bis zum Reactionseintritt für dieselbe ist, d. h. je empfindlicher es ist für den Reiz der Gravitation. Auch konnte Verf. feststellen, dafs die Intensität der Veränderungen geringer ist, wenn man Keimwurzeln schräg abwärts stellt, als wenn man sie schräg aufwärts oder horizontal richtet. Mithin giebt sich auch hier kund, dafs die Intensität der nachweisbaren Veränderungen in der gereizten Wurzelspitze zusammenhängt mit der Intensität der geotropischen Erregung im sensiblen Organ und weiterhin mit der Reizungsintensität.

Herr Czapek führte einige chemische Untersuchungen aus, um betreffs der Natur der beiden Substanzen, der oxydirenden und reducirenden, einige Anhaltspunkte zu gewinnen. Die oxydirende Substanz wird durch Hitze zerstört, durch Chloroform aber nicht verändert; in Alkohol ist sie unlöslich, mit Wasser aus den zerriebenen Zellen extrahirbar. Der reducirende Körper wird durch Kochen oder Chloroform nicht verändert und ist in Alkohol leicht löslich. Beide Substanzen sind also weiterer Untersuchung zugänglich. Aus den bisher erhaltenen Reactionen schliefst Verf., dafs die oxydirende Substanz zu jenen in der normalen, lebenden Zelle stets vorkommenden, Sauerstoff übertragenden Körpern gehört, die man als Oxydationsfermente zu bezeichnen

pflegt, und dafs der reducirende Körper aromatischer Natur ist und eine ähnliche Wirksamkeit im Organismus entfaltet, wie viele andere bekannte Körper, die, vom Benzol abstammend, eine intensive Reactionskraft besitzen und deshalb beispielsweise in der Photographie verwendet werden.

„Dafs dem Oxydationskörper gegenüber der reducirenden, aromatischen Verbindung gewissermafsen eine antagonistische Rolle zukommt, steht zu vermuthen, und man darf mit gebührender Vorsicht die Meinung äufsern, dafs der Vermehrung des reducirenden Stoffes nach erfolgter geotropischer Reizung ein vermehrter Sauerstoffbedarf entspricht, welcher durch eine Zerlegung des Oxydationskörpers gedacht wird. Ueber diesen hypothetischen Gedanken in allgemeiner Form hinauszugehen, erscheint derzeit nicht erlaubt.

Die geschilderten Befunde sind deswegen von weiterem Interesse, weil sie zum erstenmal uns mit Vorgängen bekannt machen, welche bestimmt nicht zu den Processen der geotropischen Reaction zählen, sondern mit den Vorgängen der Reizaufnahme der sensiblen Zellen in Beziehung stehen. Offenbar ist damit ein Theil jener Veränderungen in dem sensiblen Organ bekannt geworden, welche insgesammt als Erregungszustand der reizempfindlichen Elemente zu bezeichnen sind.“ F. M.

V. Cerulli: Marskanäle und Mondkanäle. (Astronomische Nachrichten. 1898, Nr. 3490.)

Vor einigen Jahren hat sich Herr V. Cerulli in Teramo (Italien) eine Sternwarte errichtet, deren Hauptinstrument ein 15 zöll. Refractor ist. Mit diesem Fernrohre stellte Cerulli unter anderen auch viele Beobachtungen an dem Planeten Mars an, über welche in der „Rundschau“ schon wiederholt berichtet worden ist. Nunmehr hat dieser Gelehrte eine Wahrnehmung gemacht, die geeignet erscheint, die Natur der Marskanäle befriedigend zu erklären. Als er nämlich an einem Abend des verflossenen Winters den Vollmond durch ein Opernglas betrachtete, bemerkte er auf dessen Oberfläche dunkle Linien, die wegen ihrer beträchtlichen Länge und ihres regelmäfsigen Aussehens lebhaft an die Marskanäle erinnerten. Jedes gröfsere Mondbild läfst leicht erkennen, wie diese Mondkanäle zustande kommen: Unser Auge sucht unwillkürlich eine möglichst einfache Anordnung in die, bei ungenügender Sehschärfe in einander verschwimmenden Hauptflecken des Mondes zu bringen.

Die geringste Entfernung des Mars von der Erde ist 140 mal gröfser als der mittlere Mondabstand. Der Mars erscheint demnach im Fernrohre bei mehrhundertmaliger Vergröfserung uns ebenso nahe gerückt wie der Mond im Opernglase. Es dürften daher die Marskanäle ebenso auf Täuschung beruhen wie die Mondkanäle, nur dafs dort unsere jetzigen Teleskope nicht hinreichen, die Täuschung erkennen und die Kanäle in Einzelflecken auflösen zu lassen.

Herr Cerulli erwähnt noch andere Wahrnehmungen, welche für die Nichtrealität der Marskanäle sprechen. Letztere sind nämlich immer von gleicher Breite, welches auch die Entfernung des Mars von der Erde sein möge. Sie waren z. B. im Juli 1896 bei einem scheinbaren Marsdurchmesser von nur 7″ nicht schwieriger oder schmäler zu sehen als im December bei 17″ Durchmesser. Das Auge combinirt aus einer gröfseren Menge, nach gewissen breiten Streifen geordneten Flecken immer nur jene, welche der regelmäfsigen Linie am meisten sich anschmiegen; die übrigen werden übersehen. Bei gröfserem Abstande werden mehr, bei geringerem weniger Flecken zusammengenommen. Die eliminirten Flecken werden dann geeigneten Falles in neue Querlinien oder Parallellinien zusammengefafst; im letzteren Falle entstehen Doppelkanäle. Die breiten Streifen, in denen die Einzelflecken zerstreut liegen, sind typisch für den Mars; es sind dies die Fleckensysteme, die den Namen Meere erhalten haben.

Werden die Kanäle, namentlich die meridional verlaufenden, seitlich von der Marsmitte betrachtet, so erscheinen sie oft breiter und dunkler als in der Mitte selbst. Die hellen Zwischenräume zwischen den zu der Kanallinie combinirten, dunklen Flecken treten bei schräger Stellung mehr zurück; dadurch kommen diese noch mehr zur Geltung.

Wir erinnern bei dieser Theorie der Marskanäle an Beobachtungen, die zuerst von W. H. Pickering 1892, dann auch von Lowell u. A. gemacht worden sind. Man fand nämlich über die Oberfläche des Planeten zerstreut eine grofse Anzahl winziger, schwarzer Fleckchen. Sie stehen fast ohne Ausnahme an den gegenseitigen Einmündungen und Kreuzungsstellen der Kanäle. Ihre Durchmesser betragen 50 bis 150 km und sind bisweilen geringer als die Breite der Kanäle, in welchen die Fleckchen liegen. Noch kleinere Flecken würden auf keinen Fall mehr einzeln zu erkennen sein. Herr Cerulli fafst als Beweis dafür, dafs nur Combinationen solcher Flecken scheinbar eine kanalartige Linie geben, die Schwierigkeit auf, die Marskanäle an den Riesenteleskopen zu erkennen. „Bei solchen Instrumenten, die so viele enge Doppelsterne geliefert haben, ist die Definitionskraft bereits hinreichend, um die Kanäle zumtheil in ihre Elemente aufzulösen, wodurch die illusorische Erscheinung von Linien nicht unwesentlich beeinträchtigt wird.“

Es wird vielleicht bei der für den nächsten Winter bevorstehenden Sichtbarkeitsperiode des Mars gelingen, die Richtigkeit dieser Erklärung wenigstens an einigen Marskanälen zu prüfen. Bestätigt sie sich, so ergiebt sich freilich die andere Frage, welcher Natur die kleinen Fleckchen sein mögen, die das Trugbild eines Kanales hervorrufen. Als Beobachtungsthatsache bleibt dann immer noch der Wechsel der Deutlichkeit und überhaupt der Sichtbarkeit vieler Kanäle mit dem Wechsel der Marsjahreszeiten bestehen. A. Berberich.

P. Carnazzi: Einflufs des Druckes auf den Brechungsindex der Gase. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Vol. VI, p. 385.)

Nach dem Gladstoneschen Gesetze ist das Brechungsvermögen eines Körpers seiner Dichte proportional und das Verhältnifs $(n-1)/d$ ist für einen jeden Körper constant, unter welchen Bedingungen er sich auch befinden möge. Zur Prüfung der Gültigkeit dieser Gesetzmäfsigkeit sind eine Anzahl von Experimenten ausgeführt worden, von denen der Verf. eine Reihe französischer citirt, die jedoch die Beziehung des Druckes zum Brechungsvermögen nicht mit hinreichender Schärfe erweisen konnten, da die älteren Versuche nicht über 1 Atmosphäre und die neueren nicht über einen Druck von 20 Atmosphären hinausgingen. Herr Carnazzi unternahm daher im physikalischen Institut zu Pisa eine neue Untersuchung, die er auf viel höhere Drucke auszudehnen beabsichtigte, während er sich vorläufig auf die drei Gase: Luft, Kohlensäure und Wasserstoff, beschränkte.

Von den beiden zur Bestimmung des Brechungsvermögens dienenden Methoden, der Interferenzfransen und der Ablenkung im Prisma, mufste von der empfindlicheren Interferenzmethode wegen Mangels an geeigneten Apparaten Abstand genommen werden. Die Versuche wurden vielmehr mittelst eines Hohlprismas von 122° 51′ 40″ brechendem Winkel und mit zwei durch planparallele Glasplatten verschlossenen Fenstern ausgeführt, in welches die auf genau gemessene Drucke comprimirten Gase ein-

geführt wurden. Die durch die Compression der Gase veranlafste Temperaturänderung konnte nach Verf. wegen ihrer Geringfügigkeit vernachlässigt werden. Die Gase waren vor ihrer Einleitung in den Compressionsapparat getrocknet, und bei Temperaturen, die zwischen etwa 12° und 15° lagen, Drucken ausgesetzt, welche zwischen 770 und 37 658 mm variirt wurden.

Die ersten Versuchsreihen mit atmosphärischer Luft zeigten deutlich, dafs dieses Gas nicht genau dem Gladstoneschen Gesetze folgt, und dafs die Abweichungen von demselben mit dem Drucke zunahmen. Auch der aus Zink und Schwefelsäure dargestellte, trockene Wasserstoff entfernte sich vom Gladstoneschen Gesetze und die Abweichungen von demselben nahmen mit zunehmendem Drucke zu. Auch die aus Marmor und Schwefelsäure dargestellte, getrocknete Kohlensäure wich vom Gladstoneschen Gesetze ab, aber in umgekehrtem Sinne wie die Luft und der Wasserstoff; denn während bei diesen beiden Gasen der Werth von $n-1$ mit dem Drucke steigt, wird für Kohlensäure $n-1$ kleiner, wenn der Druck erhöht wird.

„Die Resultate berechtigen somit zu dem Schlusse, dafs das Gesetz, welches eine Proportionalität zwischen dem Brechungsvermögen und der Dichte eines bestimmten Körpers annimmt, als ideales Gesetz betrachtet werden müsse. Die Abweichungen, welche die Gase von diesem Gesetze zeigen, nehmen zu mit dem Steigen der Dichte, und aus den vorstehenden Versuchen folgt, dafs für Luft und Wasserstoff der Werth von $n-1$ stets gröfser wird in dem Mafse, als der Druck zunimmt, während das Entgegengesetzte für die Kohlensäure eintritt.

W. Hittorf: Ueber das elektromotorische Verhalten des Chroms. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1898, S. 193.)

Das Vorkommen der drei bekannten Verbindungsstufen des Chroms (in der Sauerstoffreihe durch das Oxydul CrO, das Oxyd Cr_2O_3 und die Chromsäure CrO_3 vertreten), sowie sein verschiedenes Verhalten zu den Lösungen der Säuren und Salze waren Herrn Hittorf Veranlassung, nachdem ihm grofse Mengen dieses Metalls im vollkommen geschmolzenen, kohlenfreien Zustande zur Verfügung gestellt waren, das elektromotorische Verhalten desselben näher zu untersuchen. Zunächst wurde Chrom in verschiedenen Lösungen als Anode verwendet, seine Lösung verfolgt und das Product derselben bestimmt; sodann wurden die elektromotorischen Kräfte verschiedener Combinationen bei verschiedenen Temperaturen gemessen; auch das Verhalten der Chrom-Anode bei hohen Temperaturen und in geschmolzenen Salzen wurde im Verlaufe der Untersuchung eingehend geprüft, und zum Schlufs das Verhalten des Chroms in alkoholischen Salzlösungen ermittelt. Auf die interessanten Einzelheiten dieser Versuche kann hier nicht eingegangen werden; unter Hinweis auf die Originalmittheilung ist dem zusammenfassenden Rückblicke des Verf. auf seine Erfahrungen nachstehendes entnommen:

Chrom als Anode kann je nach der Temperatur und dem Lösungsmittel bei demselben Elektrolyten jede seiner drei Verbindungsstufen bilden; seine Oberfläche befindet sich dabei in verschiedenen Zuständen, welche nach der Trennung eine gewisse Zeit hindurch sich erhalten. Am stabilsten erscheint bei gewöhnlicher Temperatur der elektromotorisch inactive Zustand, der vom Eisen schon lange bekannt ist und als „passiver" bezeichnet wird; aber während die Passivität des Eisens durch eine dünne Oxydhaut bedingt ist, kann ein ähnlicher Ueberzug beim Chrom nicht angenommen werden, unter anderen Gründen auch deshalb, weil Chrom im inactiven Zustande als Anode in wässeriger Salzsäure Chromsäure bildet.

In den drei Zuständen zeigt das Metall so verschiedene Eigenschaften, wie sie sonst nur verschiedene Metalle besitzen: Im inactiven Zustande ist es ein edles Metall, reducirt kein anderes Metall aus der Lösung seiner Salze und steht am Ende der Spannungsreihe beim elektronegativen Platin. Befindet es sich dagegen in dem Zustande, welchen es bei der Bildung seiner elektrolytischen, niedrigsten Verbindungsstufe hat, so nimmt es unmittelbar hinter dem Zink in der Spannungsreihe Stellung und verdrängt die Metalle, welche elektronegativer sind, aus ihren Salzen; als Anode bindet es bei gleichem Gewicht eine dreimal so grofse Menge des Anions, als es im inactiven Zustande aufnimmt. Hat es endlich den Zustand, bei welchem es die mittlere Verbindungsstufe giebt, so liegen seine Eigenschaften zwischen den angegebenen.

Der active Zustand, welchen Chrom bei der Bildung der niedrigsten Verbindungsstufe hat, scheint der ursprüngliche zu sein, da eine frisch hergestellte Bruchfläche ihn besitzt. Er ändert sich aber an der Luft in gewöhnlicher Temperatur langsam und geht in den inactiven über. Dieser Wechsel erfolgt schneller, wenn das Metall als Anode eines elektrischen Stromes mit den austretenden Anionen in Berührung kommt, und zwar um so rascher, je stärker der Strom, je gröfser also die ausgeschiedene Menge der Anionen ist. Der inactive Zustand ist nach den vorliegenden Erfahrungen in niederer Temperatur an der Luft wie in Salzlösungen beständig; hingegen bringt Temperatursteigerung in letzteren den activen Zustand in vielen Fällen zurück. Dies erfolgt schon bei der geringsten Temperaturerhöhung bei der Berührung mit Halogenwasserstoffen. Die Chlorsalze der Alkali- und alkalischen Erdmetalle bewirken die Zustandsänderung erst bei 100°, bei noch höherer Temperatur die Chlorverbindungen der Metalle der Magnesiumgruppe und zuletzt die der leicht reducirbaren Metalle. — Der so wiedergewonnene, active Zustand bleibt nach der Trennung von der Lösung und Erkaltung eine Zeit lang bestehen und scheint um so haltbarer zu sein, je höher die Temperatur des Wechsels war.

J. C. Beattie: Ueber den elektrischen Widerstand von Kobalt-, Nickel- und Eisenhäutchen in verschieden starken Magnetfeldern. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 243.)

Die Thatsache, dass die magnetischen Metalle Eisen, Kobalt und Nickel einen verschiedenen elektrischen Widerstand besitzen, je nachdem die untersuchten Stücke magnetisirt sind oder nicht, ist zuerst von Lord Kelvin beobachtet worden, und mannigfache Versuche sind gemacht worden, um zu ermitteln, in welcher Beziehung die Aenderung des Widerstandes zu den magnetischen Eigenschaften des Stückes steht. Einige fanden, dafs die Aenderung proportional ist dem magnetischen Moment, Andere ermittelten andere Beziehungen. Sicher ist, dafs bei diesen drei Metallen die Aenderung in einer Zunahme besteht, wenn der Widerstand parallel zu den magnetischen Kraftlinien gemessen wird, und in einer Abnahme, wenn man sie senkrecht zu ihnen mifst. Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die Beziehung der Widerstandsänderung zur Magnetisirung von transversal magnetisirten Kobalt-, Nickel- und Eisenhäutchen aufzusuchen. Da Kundt für solche dünne Metallschichten gefunden hatte, dafs der Hall-Effect der Magnetisirung proportional ist, hat Herr Beattie die Versuche in der Weise ausgeführt, dafs er für jedes Häutchen den Hall-Effect und den Widerstand senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien gemessen und wenn eine einfache Beziehung zwischen den beiden bestand, dann wufste man auch, in welcher Weise die Aenderung des Widerstandes von der Magnetisirung abhänge.

Die dünnen Metallschichten wurden auf platinirtem Glase durch Elektrolyse hergestellt; dann wurden Plättchen von 9 mm Länge und 7 bis 8 mm Breite geschnitten, auf denen die Metallhaut eine Dicke zwischen $^1/_{20000}$ und $^1/_{5000}$ mm hatte, doch war sorgfältig darauf geachtet, dafs jede Schicht eine gleichmäfsige Dicke besafs. Zur Mes-

sung der Hall-Effecte waren zwei Primärelektroden längs der ganzen Ausdehnung der beiden kürzeren Plattenränder angelöthet, die den Primärstrom zuleiteten. Zwei secundäre Elektroden waren an zwei annähernd äquipotentialen Punkten an den entgegengesetzten Seiten der Haut befestigt und mit dem Galvanometer verbunden. Zur Messung der Widerstandsänderung wurde die Platte als ein Arm in eine Wheatstonesche Brücke, mit Widerstandskästen in den anderen Zweigen, angeordnet und der Widerstand bei Benutzung eines sehr schwachen Stromes mit und ohne Magnetfeld gemessen. Das Magnetfeld zur Quermagnetisirung der Metallschicht wurde durch einen kleinen Ruhmkorffschen Elektromagneten hergestellt, dessen Feldstärke durch die Drehung der Polarisationsebene in einem Stück Glas gemessen wurde.

Aus den in Tabellen und graphisch in Curven wiedergegebenen Messungsresultaten leitet Verfasser die nachstehenden Schlüsse ab:

1. Dünne Schichten von Nickel, Kobalt und Eisen zeigen eine Aenderung in ihrem elektrischen Widerstand, wenn sie in ein hinreichend starkes Magnetfeld so gebracht werden, dafs sie quermagnetisirt sind. Diese Aenderung ist am gröfsten im Nickel und Kobalt, am kleinsten im Eisen; sie kann im Nickel bei viel schwächeren Feldern beobachtet werden, als im Kobalt, in manchen Fällen mit einer Stärke von 1000 C. G. S.-Einheiten; im Kobalt kann sie mit Sicherheit beobachtet werden von 2000 C. G. S.-Einheiten aufwärts; im Eisen kann man sie gewöhnlich nicht bei Feldern unter 6000 C. G. S.-Einheiten beobachten. 2. In Kobaltschichten existirt eine directe Beziehung zwischen der Aenderung des Widerstandes und dem Hall-Effect, so dafs man schliefsen kann, sie sei proportional dem Quadrat der Magnetisirung. 3. Im Nickel unterscheidet sich die Widerstandsänderung sehr bedeutend, je nach dem benutzten Stück; aber in allen Nickelspiegeln zeigten sich Anzeichen, dafs ein Maximum erreicht werde, jedoch in einem stärkeren Felde, als für das Maximum des Hall-Effects erforderlich ist. Ferner wird die Aenderung in manchen Platten gröfser, nachdem sie benutzt worden waren, so dafs eine Platte, die ursprünglich eine Widerstandsänderung proportional dem Quadrat der Magnetisirung besessen, nach dem ersten Versuch eine gröfsere Aenderung zeigt, als diese Beziehung erwarten liefse. 4. Im Eisen ist die Widerstandsänderung kleiner als proportional dem Quadrat der Magnetisirung.

K. Frenzel, S. Fritz und **V. Meyer:** Weitere Beobachtungen über die Entwickelung von Sauerstoffgas bei Reductionen. Auf der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig vorgetragen von R. Meyer. (Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, XXX. Jahrg., S. 2515.)

Frühere Versuche Herrn V. Meyers hatten ergeben, dafs Wasserstoff und Kohlenoxyd von neutraler oder alkalischer Permanganatlösung langsam, aber vollständig absorbirt werden. Schüttelt man hingegen beide Gase mit saurer Permanganatlösung, so ist die Oxydation derselben ebenfalls vollständig; gleichzeitig aber findet eine sehr bedeutende Sauerstoffentwickelung statt. Die abgegebene Menge desselben beträgt etwa das Zehnfache von der Quantität, die durch blofses Schütteln der angesäuerten Permanganatlösung allein entbunden wird, so dafs also die sehr geringe Sauerstoffentwickelung aus übermangansaurem Kalium und Schwefelsäure durch Schütteln mit reducirenden Gasen eine enorme Steigerung erfährt (Rdsch. 1897, XII, 11).

Nun hat unterdessen Herr H. Erdmann die Beobachtung gemacht, dafs auch Rubidiumdioxyd durch Wasserstoff unter Sauerstoffentwickelung reducirt wird. Zur Erklärung des Vorganges nahm er die Zwischenbildung von Wasserstoffsuperoxyd an, welches allerdings nicht nachgewiesen werden konnte (Rdsch. 1897, XII, 245). Er sprach bei dieser Gelegenheit die Vermuthung aus, dafs auch die oben erwähnte Sauerstoffentwickelung aus saurer Permanganatlösung auf der vorherigen Bildung von Wasserstoffsuperoxyd beruhe, das sich dann mit unverändertem Permanganat unter Sauerstoffabgabe umsetzt.

Um die Berechtigung dieser Erklärung zu prüfen, wurde eine Anzahl von Versuchen auf trockenem Wege angestellt, bei denen zumtheil die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd vollkommen ausgeschlossen war, und zu dem Zwecke das Verhalten von übermangansaurem Kalium, Silberoxyd, Kaliumsuperoxyd, Bleisuperoxyd, Baryumsuperoxyd gegenüber Luft, Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Es zeigte sich, dafs auch unter diesen Bedingungen in allen Fällen Sauerstoff entwickelt wurde.

Bei den Versuchen mit Kaliumsuperoxyd mufste letzteres in kleinen, silbernen Röhrchen zur Anwendung gebracht werden, da es mit Glas erhitzt schon bei 300° Sauerstoff abscheidet. Im Luftstrome erhitzt giebt dasselbe auch beim Weichwerden des Glases keinen Sauerstoff, in Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure hingegen schon bei 450° sehr bemerkbare Mengen des Gases. In den beiden letzteren Fällen ist eine Zwischenbildung von Wasserstoffsuperoxyd ganz ausgeschlossen; die Sauerstoffentwickelung erscheint als Folge der Bildung von kohlensaurem Salz nach den Gleichungen: $K_2O_4 + CO = K_2CO_3 + O_2$ und $K_2O_4 + CO_2 = K_2CO_3 + 3O$. Es liegt daher auch kein Grund vor, bei der Einwirkung von Wasserstoff auf das Superoxyd die Zwischenbildung von Wasserstoffsuperoxyd anzunehmen; der Vorgang findet seine Erklärung durch die Gleichung $K_2O_4 + H_2 = 2KOH + O_2$. Auffallenderweise ist die Energie der Reaction bei Kohlensäure gröfser als bei den beiden reducirenden Gasen.

Silberoxyd beginnt sich im Luftstrome bei 250°, im Wasserstoffstrome bei 100°, im Kohlenoxydstrome schon bei gewöhnlicher Temperatur zu zersetzen. In beiden Fällen stieg die Temperatur auf 300°, so dafs die Sauerstoffabgabe hier einfach eine Folge der durch die Reduction eines Theiles der Substanz entwickelten Wärme ist.

Aehnlich verhielt sich Kaliumpermanganat, das bei 120° getrocknet war. Im Luftstrome gab es erst bei 218° Sauerstoff ab. Im Wasserstoffstrome entwickelte es bei 155° wenig Gas; bei 182° dagegen erhitzt es sich bis zum Glühen und scheidet unter vollständiger Reduction bedeutende Mengen Sauerstoff ab, der mehrfach Anlafs zu Knallgasexplosionen gab. Im Kohlenoxydgas ist bei dieser Temperatur die Reduction und demgemäfs auch die Wärmeentwickelung schwach. Das Auftreten von Sauerstoff beim Kaliumpermanganat erklärt sich also dadurch, dafs die Substanz durch die bei der Reduction eines Theiles entwickelte Wärme mehr oder weniger weit über ihre gewöhnliche Zersetzungstemperatur erhitzt wird.

Bleisuperoxyd und Baryumsuperoxyd entwickelten in Luft und im Wasserstoffstrome keinen Sauerstoff. Bi.

H. Couriot und **J. Menier:** Untersuchungen über die Explosion der Grubengasgemische durch elektrische Ströme. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 750 und 901.)

Die zunehmende Verwendung der Elektricität im Bergwerksbetriebe, sowohl zur Beleuchtung wie als Transportmittel, verleiht der Frage nach der Wirkung der elektrischen Ströme auf Grubengasmischungen neben ihrer rein wissenschaftlichen auch eine praktische Bedeutung. Aus den Versuchen, welche in Aachen von der preufsischen Schlagwettercommission ausgeführt worden, waren allgemeine, exacte Regeln nicht abzuleiten, so dafs die Verff. den Gegenstand einer systematischen Untersuchung unterzogen, deren Ergebnisse sie nun in kurzer Zusammenfassung der Akademie vorlegen liefsen.

Auf drei verschiedene Arten kann in Bergwerken

eine Entzündung der Schlagwetter durch Elektricität stattfinden, und zwar wenn sie zum Glühen eines Leiters verwendet wird, wenn ein Funke entsteht und wenn sie ein Bogenlicht zwischen zwei Kohlenspitzen speist; von diesen werden zunächst nur die Wirkungen der beiden ersten auf die explodirenden Grubengasgemische besprochen, und zwar sowohl für den Fall, dafs das Gas sich in Bewegung befindet, als für den, dafs es in Ruhe, stagnirend, ist.

Ein Strom von Schlagwetter, der 80 Proc. Methan enthielt, konnte nicht entzündet werden, wenn man ihn auf einen Metalldraht leitete, der durch einen elektrischen Strom glühend gemacht war; ebensowenig durch den Unterbrechungsfunken, der beim Schmelzen des Metalldrahtes auftrat. Wurde derselbe Versuch mit gewöhnlichem Leuchtgas wiederholt, so erfolgte die Entzündung momentan. Dieser Unterschied der beiden Gase war aber nicht vorhanden bei Verwendung einer Flamme, von welcher das Schlagwetter in geeigneter Mischung mit Luft ebenso entzündet wurde, wie das Leuchtgas. Bewegte, strömende Grubengasgemische sind danach durch den elektrischen Strom nicht entzündbar und können bei der Untersuchung unbeachtet gelassen werden.

Wurden ruhende Gasgemische unter einer über Wasser gestülpten Glasglocke dem elektrisch glühenden Metalldrahte und bei dessen Durchschmelzen dem Unterbrechungsfunken ausgesetzt, so zeigten sich in vielen Hunderten von Versuchen, unter sehr verschiedenen Bedingungen, die folgenden drei Ergebnisse: 1. Die Elektricität ruft in einem explosiven Grubengasgemisch nur eine einzige Erscheinung hervor, nämlich die Explosion; 2. die durch einen elektrischen Strom glühend gemachten Drähte sind nicht imstande, eine Explosion selbst der explosibelsten Gemische zu veranlassen; 3. wenn die Explosion stattfindet, erfolgt sie nur beim Zerreifsen des glühenden Drahtes, unter dem Einflufs des Unterbrechungsfunkens. Eine einfache Entzündung der Schlagwettergase konnte durch Elektricität nicht herbeigeführt werden; hierzu war auch im ruhenden Gase eine Flamme erforderlich. Eine Explosion konnte aber auch nur durch den Unterbrechungsfunken veranlafst werden, niemals durch die Funken, die oft vom glühenden Draht auf die Leiter überspringen. Die Leichtigkeit, mit welcher die Explosion eintritt, änderte sich mit der Zusammensetzung des Gemisches, am explosibelsten waren die Gase mit 9,5 Proc. Methan und hinreichendem Sauerstoff.

Mit diesem am leichtesten explodirbaren Gemische haben die Verff. weitere Versuche angestellt, um die Bedingungen zu ermitteln, unter denen auch die Unterbrechungsfunken ohne Wirkung bleiben. Sie stellten dabei zunächst fest, dafs man die Explosion vermeidet, wenn man zwei Punkte der Leitung, zwischen denen der Unterbrechungspunkt auftritt, durch einen secundären Leiter mit einander verbindet. Dieser Nebenschlufs ist jedoch nur dann sicher wirksam, wenn das Verhältnifs der Widerstände in der Nebenleitung und in der den Unterbrechungsfunken gebenden Strecke der Einheit sich nähert, während in den Fällen, wo dieses Verhältnifs gröfser oder kleiner als Eins ist, der Unterbrechungsfunke die Explosion des Gasgemisches hervorruft.

C. Sapper: Ueber die räumliche Anordnung der mittelamerikanischen Vulkane. (Zeitschr. d. Deutschen geolog. Ges. 1897, S. 672.)

Die Reihe centralamerikanischer Vulkane beginnt im Norden mit dem noch in Mexico gelegenen Tacana und setzt dann durch Guatemala, Salvador, Honduras, Nicaragua und Costarica hindurch, um mit dem in Columbia gelegenen Chiriquí zu schliefsen. Auf einer Erstreckung von 1250 km zählt der Verf. hier nicht weniger als 81 Feuerberge erster Gröfse auf. Die kleineren, welche namentlich im südöstlichen Guatemala und im westlichen Salvador in grofser Zahl verbreitet sind, werden dabei noch ganz aufser Acht gelassen, „um die Frage nicht noch verwickelter zu machen“. Welche Frage? Der Verf. sagt es uns im Eingange mit den Worten: „Vorbedingung für irgend welche Speculation über die Anordnung der Vulkane über bestimmten Spalten ist die möglichst genaue Kenntnifs ihrer topographischen Lage.“ Gewifs, eine möglichst genaue topographische Karte ist die Grundlage überhaupt für eine jede genaue geologische Arbeit. Arbeit, d. h. Untersuchung angesichts der Natur; aber das heifst nicht etwa blofse Speculation. Ref. hat selbstverständlich gar nichts dagegen einzuwenden, dafs Vulkane auf Spalten stehen — wenn eben das Vorhandensein dieser Spalten durch geognostische Untersuchung erwiesen wird. Wenn aber, wie in diesem vorliegenden Falle, der Verf. immer nur von Spalten, Parallelspalten, Querspalten, auf denen diese centralamerikanischen Vulkanreihen stehen sollen, als etwas selbstverständlich Vorhandenem spricht; wenn man ganz sicher annehmen mufs, dafs er diese Spalten nicht etwa selbst gesehen und ihren Verlauf festgestellt hat, sondern dafs er nur, indem er die einzelnen Vulkane durch gerade bezw. gebogene Linien mit einander verband, sich diese Spalten in der Phantasie construirt hat; wenn man sieht, dafs der Verf. da, wo die Vulkanlinien sich plötzlich nun nicht mehr in der Verlängerung ihrer bisher innegehaltenen Reihe fortsetzen, sondern wo diese Vulkanreihe plötzlich abbricht und dann nach Osten oder Westen um viele Kilometer verschoben wieder einsetzt, dafs er da sofort annimmt, dafs dann die Spalte es sei, welche hier einen Sprung nach Osten oder Westen mache — dann mufs man nothwendig das Empfinden haben, dafs der Verf. nur in gutem Glauben an die Unfehlbarkeit des herrschenden Dogmas handle, welches keinen Vulkan auf Erden sehen kann, ohne sogleich eine Spalte für ihn als conditio sine qua non anzunehmen. Der Verf. beweise das Vorhandensein dieser Spalten und wir werden an dieselben glauben; aber blofse Construction und Speculation können nicht als Beweis gelten.

Diese Worte sollen selbstverständlich nichts gegen das Verdienstvolle der Arbeit des Verf. sagen, soweit er die Vulkane uns kennen lehrt. Sie sollen nur Einspruch erheben gegen einen blinden Dogmaglauben und an dessen Stelle überzeugende Beweise fordern.

Branco.

L. Plate: Ueber regenerative Amitose, Degenerationserscheinungen und Phagocytose in den Athemröhren der Janellen. (Arch f. mikr. Anat. 1898, Bd. LI, S. 839.)

In der Familie der Janelliden werden die merkwürdigen, neuseeländischen Nacktschnecken vereinigt, welche sich in der Ausbildung ihrer Lunge von den übrigen Pulmonaten (Lungenschnecken) sehr stark unterscheiden. Bei diesen wird die Lunge durch die Mantelhöhle gebildet, an deren Innenfläche sich ein reiches Gefäfsnetz ausbreitet; bei den Janellen hingegen ist die Mantelhöhle ohne eine Spur von Gefäfsen, giebt dafür aber nach aufsen eine grofse Anzahl lange, blind endigende, verästelte, dünnwandige Röhren ab, welche in einen die Mantelhöhle umgebenden Blutsinus tauchen. Durch diese Röhren soll der Gasaustausch vermittelt werden. Der Verf. vergleicht diese Einrichtung der Tracheenathmung bei den Insecten und spricht von den „Büschel- oder Tracheallungen“ der Janellen. Das Epithel, welches die Athemröhren bildet, zeigt nun recht eigenthümliche Verhältnisse, da diese „Athemzellen“ stark gelappte und verästelte Kerne besitzen und sich nach den Untersuchungen Herrn Plates ausschliefslich auf amitotischem Wege, d. h. durch die sog. directe Theilung, vermehren.

Von den verschiedenen Formen, welche die betr. Kerne von einer runden, ausgebuchteten, bis mehr oder weniger stark gelappten Gestalt zeigen, giebt der Verf. eine eingehende Beschreibung. Er vertritt die Auffassung, dafs diese stark gelappten oder verzweigten

Kerne sich noch theilen und dafs dieser Vorgang sodann eine Zelltheilung zur Folge hat. Mehrfach fand er zunächst zwei solcher Kerne in einer Zelle. Mitosen, d. h. indirecte Kerntheilungsfiguren, konnte Herr Plate niemals auffinden, und da ein starker Verbrauch der Athemzellen stattfindet, so erfolgt der Ersatz nach seiner Auffassung eben durch Amitose. Verzweigte Kerne zweier neben einander gelegenen Zellen sah der Verf. noch durch einen Verbindungsstrang im Zusammenhang.

Herr Plate legt auf seine Beobachtung insofern Werth, als er bei einer lebhaften Neubildung von Zellen Mitosen zu finden erwartete, da ja der Amitose nach ziemlich allgemeiner Annahme ein mehr degenerativer Charakter innewohnt. Obwohl nun ein enormer Zellenverbrauch stattfindet, der einen intensiven Ersatz verlangt, konnten Mitosen, wie gesagt, niemals nachgewiesen werden, woraus der Verf. schliefst, es läge hier der sichere Nachweis einer „regenerativen Amitose“ vor. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dafs die nach seiner Darstellung durch directe Theilung entstandenen Zellen in nicht langer Zeit zugrunde gehen. Sie degeneriren, wie auch an der vom Verf. genauer beschriebenen, verschiedenartigen Umgestaltung ihres Kernes zu erkennen ist. Die nach aufsen abgegebenen Zellen werden von der Hämolymphe aufgelöst oder durch Phagocytose zerstört. Gewebsformen, bei denen eine starke Vermehrung der (später zugrunde gehenden) Zellen durch Amitose erfolgt und in denen Mitosen entweder überhaupt nicht oder nur selten gefunden werden, sind auch sonst beschrieben worden, so z. B. das Eierstocksepithel mancher Insecten.

Der Verf. geht auch auf die Frage der Bedeutung der auffallenden Kernformen in den Athemzellen der Janellen ein und kommt zu dem Ergebnifs, dafs die gelappte und verzweigte Gestalt der Kerne dieselbe Bedeutung besitzt, wie man sie bei Drüsen- und anderen Zellen gefunden hat, nämlich dafs sie eine Oberflächenvergröfserung des Kernes darstellt, welche diesen in innigere Beziehung zu dem Zellenplasma bringt und die Thätigkeit der Zelle dadurch möglicherweise erhöht. Da die Function der Zellen der Athemröhren eine doppelte ist, indem sie gleichzeitig der Respiration und Secretion dienen, so würde sich die unregelmäfsige Gestalt der Kerne aus dieser gesteigerten Thätigkeit der Zelle erklären. K.

V. Omelianski: 1. Ueber ein Celluloseferment. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 970.) 2. Ueber die Cellulosegährung. (Ebenda, p. 1131.)

Schon vor einiger Zeit war es dem Verf. gelungen, einen Bacillus zu isoliren, der die Gährung reiner Cellulose (Baumwoll- und Leinfaser) hervorrufen kann. Dieser Organismus wird jetzt von ihm näher charakterisirt.

Im jugendlichen Zustande stellt sich der Bacillus in Form gerader, 4 bis 8 μ langer, sehr dünner Stäbchen dar. Später verlängern sich diese Stäbchen zu 10 bis 15 μ und erhalten am Ende eine kaum merkliche Anschwellung, die die Sporen umschliefst. Alte Kulturen bestehen nur aus Massen dieser runden Sporen mit wenigen sporenführenden Bacillen, die vollständig verschwinden, wenn die Gährung aufhört. Die Sporen ertragen 25 Minuten die Erhitzung auf 90°, sterben aber sogleich bei 100°. Der Bacillus wird in keinem seiner Entwickelungszustände durch Jod blau, weist also nicht das charakteristische Merkmal der Amylobacter, der Erreger der Buttersäuregährung, auf.

Der Bacillus wächst nicht auf Gelatinemedien, und auch auf Kartoffeln ist das Wachsthum der Kolonien sehr schwach. In den Gährungsversuchen des Verf. wurde Papier, Baumwolle oder ein amorpher Niederschlag von Cellulose unter Luftabschlufs in eine Lösung von Ammoniumsulfat gebracht, der entweder Pepton oder Asparagin zugesetzt war. Die Gährungsgase bestehen aus Kohlensäure und Wasserstoff. Auch bilden sich beträchtliche Mengen flüchtiger Säuren, besonders Essig- und Buttersäure, auch etwas Valeriansäure. Ferner entsteht ein höherer Alkohol in geringen Mengen. Die durch den Bacillus hervorgerufene Gährung würde mithin in die Reihe der Buttersäuregährungen gehören.

Auffällig ist das Fehlen des Sumpfgases unter den Gasen der Cellulosegährung, da man bisher dessen Entwickelung als charakteristisch für diese Gährung betrachtete und seine Gegenwart bekanntlich in der Natur beobachtet wird, wo vegetabilische Reste unter Luftabschlufs einer Gährung unterliegen. Verf. glaubt aus seinen Beobachtungen bereits schliefsen zu können, dafs die Sumpfgasgährung auf der Einwirkung eines besonderen, von dem oben beschriebenen verschiedenen Bacillus beruht. F. M.

Literarisches.

Gustav Theodor Fechner: Collectivmafslehre. Im Auftrage der Königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften herausgegeben von Gottl. Friedr. Lipps. X u. 483 S. gr. 8°. (Leipzig 1897, Wilhelm Engelmann.)

Der im siebenundachtzigsten Lebensjahre am 18. November 1897 gestorbene, hochberühmte Leipziger Physiker und Philosoph hat das Manuscript zu dem vorliegenden Werke in unfertigem Zustande hinterlassen, nachdem er schon lange an ihm gearbeitet, die Bausteine für dasselbe mit vieler Mühe und Sorgfalt gesammelt hatte. Die Ordnung und Sichtung des vorhandenen Materials, die Ergänzung und Vervollständigung der Bruchstücke, die neben grofsen, druckfertigen Abschnitten vorhanden waren, so dafs ein in sich zusammenhängendes Ganzes veröffentlicht werden konnte, ist Herrn Lipps anvertraut worden, der sich sowohl durch rein mathematische wie auch durch mathematisch-philosophische Arbeiten rühmlich bekannt gemacht hat. Die von dem Herausgeber hinzugefügten Stellen sind in eckigen Klammern eingeschlossen worden, und wir wollen gleich vorweg erklären, dafs sich Herr Lipps seiner Aufgabe mit bewundernswerthem Geschicke entledigt hat: er übergiebt dem Leser ein abgeschlossenes Werk, das einen durchaus befriedigenden und genufsreichen Eindruck hinterläfst.

Wenn eine grofse Anzahl gleichartiger Dinge gemessen werden, z. B. Rekruten, Temperaturen innerhalb gewisser fester Zeitabstände, Höhe und Breite von Gemälden in Bildergallerien, Längen von Getreidehalmen, so nennt Fechner einen solchen Gegenstand, der also aus unbestimmt vielen, nach Zufall variirenden Exemplaren besteht, die durch einen Art- oder Gattungsbegriff zusammengehalten werden, einen Collectivgegenstand, den Zweig der Wissenschaft, welcher sich mit den Gesetzen der Collectivgegenstände beschäftigt, die Collectivmafslehre.

Als bekanntester Vorläufer auf diesem Gebiete ist der im Jahre 1874 gestorbene, belgische Gelehrte Quetelet zu nennen, von dem Fechner im Vorworte sagt: „Nun dürfte das Allgemeinste, Interessanteste, Verdienstlichste, was von unserer Lehre bisher vorlag, in Quetelets Lettres sur la théorie des probabilités (1846) und seiner Physique sociale (1869) zu finden sein, und wenn man will, kann man in ihm den Vater der Collectivmafslehre sehen.“ Obgleich aber Quetelet die ganze Statistik unter ähnliche Gesichtspunkte stellte, so richtete er doch sein Hauptaugenmerk mehr auf die Bildung von Mittelwerthen, in der Meinung, dadurch z. B. in der Anthropometrie für den Idealmenschen einen Typus aufstellen zu können. Das Irrthümliche dieser Ansicht hat Herr Bertrand in seinem „Calcul des probabilités“ (1888) mit beifsendem Witze verspottet. „In den Körper des Durchschnittsmenschen, schreibt er, setzt der belgische Autor eine Durchschnittsseele. Zur Zusammenfassung der moralischen Eigenschaften mufs man zwanzigtausend Charaktere in einen verschmelzen. Der typische Mensch kommt dann ohne Leidenschaften und ohne Laster her-

aus, weder ein Thor noch ein Weiser, weder unwissend noch gelehrt, oft als ein Schlummerkopf: mitten zwischen Wachen und Schlafen antwortet er weder ja noch nein, in allem eine Mittelmäfsigkeit. Nachdem er achtunddreifsig Jahre lang die Durchschnittsverpflegung eines gesunden Soldaten verzehrt hat, würde er nicht an Altersschwäche sterben, sondern an einer Durchschnittskrankheit, welche die Statistik für ihn offenbaren würde."

Wir haben diese Stelle angeführt, weil die Arbeiten von Quetelet ein grofses Interesse besitzen und man also meinen könnte, Fechner sei in den Spuren seines Vorgängers weiter gewandelt. Dem ist jedoch nicht so, sondern Fechner hat die ganze Untersuchung auf eine höhere Stufe gestellt, indem er durch seine Collectivmafslehre eine Verallgemeinerung der Ausgleichungsrechnung, dieses praktischen Zweiges der höheren Wahrscheinlichkeitsrechnung, erstrebt und bewirkt hat.

Die wichtigste Frage nämlich, um die es sich in der vom Verf. entwickelten Theorie handelt, ist die nach dem Gesetze, wie sich die Exemplare eines Collectivgegenstandes nach Mafs und Zahl vertheilen. Denkt man sich etwa die Mafse der Rekruten als Abscissen auf einer horizontalen Geraden abgetragen, die Anzahl der zu einer Mafszahl gehörenden Rekruten als Ordinate, so erhält man ein graphisches Bild von dem Gesetze der erwähnten Vertheilung, die „Häufigkeitscurve" (frequency curve) nach einem neuerdings eingeführten Ausdrucke; dieses Gesetz in analytischer Form darzustellen, das ist die Hauptaufgabe der Collectivmafslehre. In der Theorie der Fehlerausgleichung ist die betreffende Formel von Gaufs aufgestellt worden, weshalb Fechner die nach dieser Formel sich ordnende Fehlervertheilung das Gaufssche Gesetz nennt. Die nach demselben graphisch dargestellte Häufigkeitscurve ist symmetrisch zur Ordinatenaxe, auf welcher daher auch das Maximum der Häufigkeit liegt. Dafs bei den Collectivgegenständen keine symmetrische Gruppirung um einen Mittelwerth stattzufinden braucht, leuchtet durch einfache Ueberlegungen und Betrachtungen von selbst ein; ebenso auch, dafs der Begriff des Mittelwerthes seine allein bevorzugte Stellung nicht behaupten kann; daher hat Fechner als Hauptwerthe aufser dem arithmetischen Mittel noch den Centralwerth und den dichtesten Werth eingeführt, Begriffe, die man erst versteht, wenn man an seiner Hand sich belehren läfst, wie die empirisch gegebenen Zahlen vor ihrer rechnungsmäfsigen Behandlung anzuordnen sind.

Ein grofser Theil der Untersuchung gilt der Aufstellung und Begründung des unsymmetrischen Vertheilungsgesetzes, einer Aufgabe, mit der auch Quetelet sich schon beschäftigt hat. Nach Fechners Tode ist in den letzten Jahren besonders Herr Karl Pearson in einer Reihe von Arbeiten für die Anwendung einer unsymmetrischen Häufigkeitscurve eingetreten (Philos. Trans., Bd. 185 und 186, 1893 bis 1895), und Fechner würde gewifs mit grofser Genugthuung diese Bestätigungen seiner mit so vieler Umsicht entwickelten Ideen bei dem hervorragenden, englischen Gelehrten gelesen haben, von dem der geistesverwandte Herr Mach in der neuesten Auflage (1897) seiner „Mechanik in ihrer Entwickelung" sagt, dafs er sich mit dessen erkenntnifskritischen Ansichten in allen wesentlichen Punkten in Uebereinstimmung befinde. In dem Verfahren nun, das Fechner zur allmäligen Entwickelung der verschiedenen möglichen Vertheilungsgesetze einschlägt, bewährt sich seine Erfahrung auf dem Gebiete der inductiven Forschung. Bei jedem Schritte enthüllt er seine Ueberlegungen, durch welche er die verschiedenen Möglichkeiten abwägt; er unterläfst es nie, seine vielseitigen Erörterungen durch Belege aus den von ihm gesammelten Zahlen zu stützen. Dadurch sieht der Leser das ganze Gebäude nach und nach entstehen, und mit Wohlgefallen erkennt er es an, wie der Verf., auf sicherem Wege fortschreitend, aus dem vorhandenen Zahlenmaterial die wahrscheinlichsten Gesetze herauszulocken versteht und Gesetzmäfsigkeiten entdeckt, wo zunächst der blinde Zufall zu walten scheint. Es liegt im Wesen der Sache, dafs wir die Zahlenreihen, welche zur Erläuterung dienen, hier nicht reproduciren, ferner, dafs wir die verschiedenen vom Verf. discutirten Asymmetriegesetze nicht besprechen. Um falsche Vorstellungen abzuwehren, wollen wir aber die folgenden Worte der Einleitung hersetzen, welche zugleich als Probe der Denk- und Schreibweise des Verf. dienen mögen:

Durch kein Zufallsgesetz kann bestimmt werden, wie grofs dieses oder jenes einzelne Exemplar ist, obwohl in welchen Gröfsengrenzen sich eine gegebene Zahl derselben mit diesem oder jenem Grade der Wahrscheinlichkeit halten wird. Damit wird nicht geleugnet, dafs es aus allgemeinstem Gesichtspunkte keinen Zufall giebt, indem durch die bestehenden Naturgesetze unter den bestehenden Bedingungen die Gröfse jedes einzelnen Exemplars mit Nothwendigkeit als bestimmt angesehen werden kann. Aber wir sprechen so lange vom Zufall, als wir zu einer Ableitung der Einzelbestimmungen aus solchen allgemeinen Gesetzlichkeiten weder aufzusteigen, noch aus den vorliegenden Thatsachen darauf zu schliefsen imstande sind. Insoweit es der Fall ist, hört der Zufall auf, und hört die Anwendbarkeit der hier vorzuführenden Gesetze auf oder wird dadurch gestört.

Wir schliefsen unsere Anzeige des Buches damit, dafs wir es dem Studium aller derer empfehlen, welche mit Collectivgegenständen zu thun haben; der Verf. zählt als hierher gehörige Gebiete die Anthropologie, die Zoologie, die Botanik, die Meteorologie und die Artistik auf. Zum Verständnisse der mathematischen Entwickelungen gehört allerdings einige Bekanntschaft mit den Lehren der höheren Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die Klarheit der Sprache und die behagliche Breite der wohlgeordneten Darstellung erleichtert jedoch das Verständnifs in hohem Mafse, so dafs der Leser grofse sachliche Schwierigkeiten kaum finden dürfte.

E. Lampe.

H. Peters: Bilder aus der Mineralogie und Geologie. Ein Handbuch für Lehrer und Lernende und ein Lesebuch für Naturfreunde. Mit 106 Abbildungen. (Kiel u. Leipzig 1898, Lipsius u. Tischer.)

In der Vorrede entwickelt der Verfasser in Kürze seine Ansichten über eine nutzbringende Gestaltung des mineralogischen Unterrichts an Volks- und höheren Schulen. Den meisten Lehrbüchern wirft er vor, dafs sie zu viel Stoff verarbeiten und diesen auch zu abstract behandeln. Auf Krystallform, Härte u. s. w. werde zu viel Gewicht gelegt, die Bedeutung der Mineralien in der Natur und für den Menschen zu wenig berücksichtigt. Ebenso tadelt er die Trennung der Geologie von der Mineralogie. Durch Vermeidung dieser Fehler soll der Unterricht in der Mineralogie lebendiger und interessanter gemacht werden, ganz entsprechend den Bestrebungen Junges auf botanischem und zoologischem Gebiete. Ganz neu ist dieser Versuch keineswegs, doch dürften die Vorwürfe, welche der Verf. dem mineralogischen Unterrichte macht, für manche Anstalten auch jetzt noch berechtigt sein.

Verf. giebt nun in 17 Kapiteln ebenso viele abgerundete Bilder aus der Geologie und der Technik, meist im Anschlufs an ein bestimmtes Mineral. Im Kapitel „Feldspath" z. B. wird nach kurzer Charakterisirung der wichtigsten Feldspathsorten deren Verwitterung besprochen. Dies führt zur Frage nach der Bedeutung des Bodens für die Pflanzen und weiter zur technischen Verwendung des Thones einschliefslich der Porzellanfabrication. Danach werden die verschiedenen Thon- und Schiefergesteine besprochen.

Der Stil des Buches ist flüssig und anregend, meist etwas knapp. Vieles wird mehr angedeutet oder nur kurz erwähnt, als weiter ausgeführt. Das Buch empfiehlt sich daher mehr für Leser, die schon einige geologische

Kenntnisse zu seiner Lectüre mitbringen, also weniger für Lernende als für Lehrende. Diesen aber sei es bestens empfohlen, sie werden es mit Nutzen lesen und aus ihm vielfache Anregung erhalten. Die Abbildungen sind zumtheil Wiedergaben der Wandtafeln für den Unterricht in der Geologie und physikalischen Geographie von Haas und der technologischen Tafeln von Eschner. R. H.

Oreste Mattirolo: L'Opera Botanica di Ulisse Aldrovandi (1549—1605). (Bologna 1897.)

Am 19. December fand die feierliche Eröffnung der Sala Aldrovandi am botanischen Institute zu Bologna statt. Diese Sala Aldrovandi ist von der Stadt Bologna und der Provinz Bologna gemeinschaftlich erbaut worden, um die botanische Hinterlassenschaft des grofsen Bologneser Professors Ulisses Aldrovandi aufzunehmen. Herr Mattirolo hat vorliegende Festschrift zur Einweihung der Sala Aldrovandi verfafst, in der aufser der Schilderung der Feierlichkeit und der Beschreibung des errichteten Baues die Verdienste Aldrovandis und die Bedeutung seiner hinterlassenen Sammlungen eingehende Würdigung finden.

Ulisses Aldrovandi hat als Professor der Naturgeschichte zu Bologna einen der ersten botanischen Gärten in Europa daselbst begründet und ihn von 1567 bis 1605 geleitet. Er hinterliefs seine sämmtlichen Sammlungen und seine Bibliothek dem Senat von Bologna und empfahl ihm im Testamente ganz besonders die sorgfältige Pflege derselben. Sie sind im geologischen Museum in einer besonderen Tribuna aufgestellt, sie werden im zoologischen Museum, in der Universitätsbibliothek und im Museo civico zu Bologna bewahrt, und die botanischen haben jetzt eine würdige Aufstellung in der Sala Aldrovandi gefunden. Diese botanische Hinterlassenschaft besteht aus einem Herbarium von 16 Bänden, aus 10 Bänden colorirter Pflanzenabbildungen, aus den Platten von circa 1400 botanischen Holzschnitten, wovon 2 im vorliegenden Werke abgedruckt sind, aus einer Droguensammlung, einer Samen- und Fruchtsammlung, seinen auf Botanik bezughabenden Büchern und einer grofsen Anzahl von Manuscripten, von denen die meisten nicht veröffentlicht worden sind. Mit der würdigen Aufstellung des botanischen Nachlasses Aldrovandis ist daher der botanischen Wissenschaft ein grofser Dienst geleistet worden. Diese Sammlung ist von aufserordentlichem historischen Interesse.

Im vorliegenden Werke giebt Herr O. Mattirolo noch eine ausführliche Biographie von Aldrovandi, in der er ihn als den mit der Scholastik des Mittelalters brechenden Forscher und als erfolgreichen Lehrer würdigt und den botanischen Nachlafs eingehend beschreibt, namentlich auch die Manuscripte (68) und das Herbarium, soweit es noch erhalten ist. P. Magnus.

H. W. Vogel: Handbuch der Photographie. III. Theil. Die photographische Praxis. 4. Aufl. (Berlin 1897, G. Schmidt.)

Die deutsche photographische Literatur ist sehr reich an kleinen Leitfäden, aus denen Praktiker — seien es Fachleute oder Liebhaber — bei ihrer Arbeit sich fortbilden können; sie ist aber verhältnifsmäfsig arm an umfassenden Werken, die nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zunächst die Grundlagen, auf denen die Photographie ruht, allseitig erörtern, und dann darauf fufsend die verschiedenen Verfahren, die aus der Anwendung der Principien erwachsen sind, schildern. Unter den grofsen Handbüchern nehmen unstreitig Eders und Vogels Werke die erste Stelle ein. Sind diese Bücher also für Jeden, der die Photographie nicht nur im alltäglichen Atelierbetrieb treibt, unentbehrlich, so wird doch ein Leser, der die nach Form und Inhalt, nach Sprache und Anordnung vollendeten Handbücher anderer Disciplinen der exacten Wissenschaft kennt, ein Gefühl der Unbefriedigung nicht unterdrücken können, wenn er ein photographisches Buch zur Hand nimmt. Das ist nicht gesagt, um den Büchern etwas von ihrem Werthe zu rauben; wie erwähnt, sie sind die besten, die wir haben, aber sie sind nicht ohne Rückhalt gut, und das klassische Handbuch der Photographie ist noch nicht geschrieben.

Das Vogelsche Buch, dessen dritter Theil in der vorliegenden ersten Hälfte die photographischen Arbeitsräume und Geräthe, und daran anschliefsend die Negativverfahren mit Collodium und mit Gelatineemulsion bespricht, legt auf den sprachlichen Ausdruck so wenig Werth, dafs man an vielen Stellen vielmehr den Eindruck eines gesprochenen Vortrages mit all seinen Zufälligkeiten erhält. Zahlreiche Fehler (vergl. z. B. die wiederkehrende Schreibweise: Phenylhydracin auf S. 298) und viele Druckfehler machen die Lectüre des Buches zuweilen unbehaglich. Selbst wirkliche Unrichtigkeiten finden sich; so ist das als Entwickler benutzte Glycin nicht, wie S. 240 angegeben, die Amidoessigsäure, sondern die p-Oxyphenylamidoessigsäure, was denn doch ein Unterschied ist.

Dafs das Buch in seinen rein photographischen Theilen unbedingt zuverlässig ist, weil diese Angaben auf langer, eigener Erfahrung des Verf. beruhen, das macht seine Unentbehrlichkeit aus. Im Unterschied zum Ederschen Handbuch, dessen Vorzug mehr in möglichster Vollständigkeit liegt, ist — und das bezieht sich gerade auf den hier besprochenen Theil — immer nur dasjenige Verfahren geschildert, welches bei praktischer Ausübung als das günstigste und zuverlässigste sich erwiesen hat. Fm.

Hans Witte: Zur Geschichte des Deutschthums im Elsafs und Vogesengebiet. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgegeben von A. Kirchhoff. 8°. Bd. X, Heft 4, S. 303 bis 424, 1 Karte. (Stuttgart 1897, Engelhorn.)

Derselbe Verf., der schon in Bd. VIII, Heft 6 obiger Forschungen über das deutsche Sprachgebiet Lothringens geschrieben hat, legt uns in diesem Hefte das Ergebnifs seiner Untersuchungen über die Wandlungen vor, welche das deutsche Sprachgebiet im Elsafs erlitt. Ganz abgesehen von dem Umstande, dafs uns Deutschen nothwendig ein noch lebhafteres Interesse für diese wiedergewonnenen Glieder unseres Reiches innewohnen sollte, als für die alten, längst gesicherten Glieder desselben, so ist auch des Verf. Untersuchung, aufgebaut auf die Studien, welche derselbe in den Archiven gemacht hat, in so wissenschaftlichem Geiste gehalten und seine Darstellung eine so angenehm zu lesende, dafs Ref. das Buch angelegentlichst empfehlen möchte. Zwar klingt es wie Uebertreibung, was der Verf. von der geringen Kenntnifs reichsländischer Dinge selbst in gebildeten Kreisen altdeutscher Lande auf S. 303 erzählt; aber doch wird ihm das ja widerfahren sein; und um so mehr möchte es Pflicht dieser Kreise sein, das neugewonnene Geschwisterpaar doch etwas näher kennen zu lernen.

Als vor mehr als 1000 Jahren das morsch gewordene Römerreich nicht mehr die Kraft hatte, in jenen Gegenden die unaufhörlich sich erneuernden Einfälle der räuberischen Germanen abzuwehren — da sind wohl die romanischen Bewohner des Elsafs und Lothringens nur zumtheil wirklich getödtet, also ausgerottet worden. Gewifs sind sie auch zum grofsen Theile bei Zeiten ausgewandert, als sie sahen, dafs die Römer ihnen keinen Schutz, keine Sicherheit mehr gewähren konnten. Aber das Schicksal beider Gebiete war in dieser Hinsicht doch ein sehr verschiedenes. In die menschenleer gewordenen Gegenden strömten, von den verlassenen Wohnstätten Besitz ergreifend, zwei verschiedene deutsche Volksstämme ein: Nach Lothringen kamen aus dem Norden die Franken, nach dem Alisaz (d. i. Siedelung Deutscher auf fremdem Boden) aber die Alemannen. Den Ersteren, welche schon durch die Kolonisirung des

heutigen nördlichen Belgiens, der preussischen Rheinlande und Luxemburgs stark in Anspruch genommen waren, fehlte es an Menschenmaterial, um die ganze lothringische Landschaft zu besiedeln. Es blieben daher grofse Inseln romanischer Bevölkerung zurück, so dafs die Siedelungen der eingedrungenen Franken viel zerstreuter lagen und einen viel kleineren Raum des Landes einnahmen, als das im Elsafs der Fall war. Dazu kam, dafs auch später, als eine gewisse Consolidirung dieser Verhältnisse eingetreten war, die Germanen in Lothringen doch mehr oder weniger ein Bauernvolk, d. h. ohne geistigen Einflufs, blieben, während die Romanen, im Besitze von Metz und Nanzig, einen solchen erlangten. So geschah es, dafs nicht nur alles Germanische, was in diese Städte einwanderte, diesem Einflusse erliegen und im Romanismus aufgehen mufste, sondern dafs auch ganz Lothringen seinem Wesen nach romanisch blieb. Da nun vollends keine stark hervorspringende, geographisch-physikalische Grenze den Eindringenden ein gebieterisches Halt zurief, an dem sie sich, wie im Elsafs an den Vogesen, zu dichten Massen hätten aufstauen können, so flossen sie im Laufe der Zeiten hin und her, dahin und dorthin. Auf solche Weise ist die Sprachgrenze zwischen dem schwachen Drittel der Germanen und den starken zwei Dritteln der Romanen unaufhörlich in Lothringen hin und her geschoben worden. Niemals aber ist Metz hierbei auch nur vorübergehend eine germanische Stadt geworden. Ganz anders lagen die Dinge im Elsafs: Hier wurde das ganze Flachland durch das Eindringen der Alemannen mit einem Schlage germanisch, so dafs die kleinen Reste romanischer Bevölkerung, welche übrig blieben, niemals eine Rolle spielen konnten. An dem unwegsamen Vogesengebirge staute sich die Fluth der Eindringenden. Das Gebirge war ihnen aber zugleich auch insofern eine Schranke, als es die geistige Berührung mit dem romanischen Westen auf ein mindestes Mafs beschränkte. Auf solche Weise konnte sich im Elsafs, mit der deutschen Stadt Strafsburg als Mittelpunkt, ganz im Gegensatz zu Lothringen, ein echt deutsches Leben, eine echt deutsche Kultur entwickeln, wobei dieselben natürlich stets einen Zug stark ausgeprägter alemannischer Stammeseigenschaft sich bewahrten.

Dieser Gegensatz in den Schicksalen des Elsafs und Lothringens spricht sich hell und klar in den Orts- und Flurnamen aus. Wie aus des Verf. Studien in den Archiven hervorgeht, mufs schon längst vor dem Erscheinen der ältesten, mittelalterlichen Urkunden fast jede Spur des Kelto-Romanenthums und kelto-romanischer Namen in der elsässischen Ebene weggewischt gewesen sein. Sowie jedoch die Gebirgslandschaft der Vogesen beginnt, treten sogleich neben den deutschen Orts- und Flurnamen auch jene kelto-romanischen auf: Ein Beweis, dafs sich hier lange Zeit die alte Bevölkerung erhalten hat.

Der Arbeit eigentliches Verdienst liegt nun aber auf dem Gebiete der sprachlichen Forschung, welche doch so weit von dem in eine naturwissenschaftliche Rundschau Gehörenden abweicht, dafs hier nicht näher darauf eingegangen werden kann. Nur mit wenigen Worten soll daher das Ergebnifs berührt werden. Nach Arnolds Vorgange war es allmälig zum Dogma geworden, dafs alle Ortsnamen, welche auf -heim endigen, fränkische Siedelungen seien; alle, die auf -ingen und -weiler endigen, alemannische. Der Verf. beweist nun, dafs das eine Irrlehre ist und zwar nach doppelter Richtung hin: Einmal ist die Endigung -weiler überhaupt keine germanische, sondern, wie er aus archivalischen Studien darthut, eine kelto-romanische. Die Orte auf -weiler sind mithin gar nicht von Germanen gegründet, sondern von Romanen. Zweitens zeigt der Verf. in recht überzeugender Weise, dafs die Endigungen auf -heim und -ingen allgemein-germanisches Spracheigenthum, nicht aber das Monopol zweier verschiedener Stämme waren. Ihr massenhaftes Auftreten in einer Gegend zeigt daher nur an, dafs ehemals ein gewaltiger Strom Einwanderer, irgend welcher stammverwandter Germanen hier eine Massenkolonisation ins Leben gerufen hat, bei welcher das eine mal mit Vorliebe das -heim, das andere mal -ingen hauptsächlich bei der Namengebung Anwendung fanden. Die Ausführungen des Verf. sind ungemein interessante. Branco.

G. Buschan: Centralblatt für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. (Breslau, F. A. Kerns Verlag [Max Müller].)

Dem Ref. liegen vor Heft 2, 3 und 4 des Jahrganges II. (1897) und Heft 1 des Jahrganges III. (1898) des in der Ueberschrift erwähnten Centralblattes. Jedes Heftchen enthält je eine kurze Originalarbeit, bringt dann Referate über Arbeiten aus dem Gebiete der Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, enthält Versammlungs- und Vereinsberichte, giebt einige tagesgeschichtliche Notizen und schliefst mit einer ausführlichen bibliographischen Uebersicht. Die Referate sind kurz, verständlich und erfüllen ihren Zweck, im peripheren Gesichtsfelde auf Wissenswerthes hinzuweisen. Die bibliographische Uebersicht ist für den Specialforscher von Wichtigkeit, da sie die gesammte in das Arbeitsgebiet des Centralblattes gehörige, vom vorhergehenden Jahre stammende Literatur aufführt und dabei eine sehr übersichtliche Eintheilung innehält. Dem Unternehmen ist ein gutes Gedeihen zu wünschen, da es offenbar einem vorhandenen Bedürfnisse entsprungen ist. Rawitz.

Vermischtes.

Ueber das Absorptionsvermögen des Russes für strahlende Wärme lagen eine Reihe verschiedener Angaben vor, die aber eine erneute Prüfung dieses Werthes noch sehr erwünscht erscheinen liefsen, weil die genaue Kenntnifs dieser Gröfse für die Zuverlässigkeit der die Wärmestrahlen messenden, berufsten Aktinometer sehr wichtig ist. Bevor die Herren A. Crova und Compan an diese Untersuchung gingen, prüften sie die Constitution einer auf einer Glasplatte niedergeschlagenen Rufsschicht und fanden, dafs sie unter dem Mikroskop aus eiförmigen Körnchen von 1 bis 0,5 μ Durchmesser besteht, in dünner Schicht durchsichtig ist und die kurzen Lichtwellen absorbirt, die langen hingegen durchläfst. War die Schicht dicker, so wurde ihre Einstellung schwieriger, aber wenn man sie mit absolutem Alkohol wusch, zeigte sie das Aussehen eines sehr zarten, netzförmigen Gewebes; legte man mehrere Rufsschichten über einander und wusch jede mit Alkohol, so wurde die Durchsichtigkeit geringer bis zum Verschwinden, die Rufsschicht war dann stark adhärent; die von Stark (Rdsch. 1898, XIII, 10) beschriebenen Interferenzerscheinungen waren nach dem Waschen mit Alkohol weniger glänzend. Die Absorption der Rufsschichten sollte zunächst für Strahlen einer Quelle von 100° untersucht werden und die diesbezüglichen Messungen führten zu folgenden Ergebnissen: Eine in gewöhnlicher Weise hergestellte Rufsschicht kann Absorptionsverluste bis 0,1 geben; dünne, mit Alkohol successive gewaschene Schichten geben eine ziemlich feste Hülle, deren immer steigende Absorption den Verlust unter 0,02 herabdrücken kann; wenn die Schichten nicht gewaschen werden, so ist die Absorption weniger vollkommen, wenn die Zahl der Schichten zunimmt; andererseits gewinnt man bei den gewaschenen Schichten nichts mehr, wenn man über zehn Schichten hinausgeht. Berufstes und mit Alkohol gewaschenes Platinschwarz führt zu derselben Verlustgrenze bei weniger Schichten. Hat sich Staub an die Rufsschicht gesetzt, so verringert er ihre Absorptionsfähigkeit; man braucht sie aber dann nur mit Hirschleder abzureiben und einige leichte, mit Alkohol gewaschene Rufsschichten darüber zu legen, um die volle Absorption wieder zu erhalten. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 709.)

Nachdem die Herren W. M. Hartley und Hugh Ramage durch eine Reihe von Untersuchungen die weite Verbreitung der seltenen Elemente in den gewöhnlicheren Erzen und Mineralien untersucht hatten, haben sie über die Spectralanalyse der Meteoriten eine umfassende Arbeit ausgeführt, deren Ergebnisse sie in den Scientific Proceedings of the R. Dublin Soc. (Vol. VIII, Part IV, Nr. 68) ausführlich mitgetheilt haben. Sie hatten vorher gefunden, dafs unter 91 Eisenerzen 39 das ungemein seltene Gallium enthielten, dafs Rubidium in der Regel angetroffen werde, dafs die Magnetite regelmäfsig Gallium, aber kein Indium, die Siderite hingegen Indium, aber kein Gallium enthalten. Die Ausdehnung dieser Untersuchung auf die Meteoriten war daher sehr natürlich, und zwar wurde das Spectrum dieser Mineralien zwischen den Wellenlängen 6000 und 3200 $\mu\mu$ zum Gegenstand der Untersuchung gemacht. Hierbei ergab sich, dafs die Zusammensetzung der verschiedenen Meteoreisen eine sehr ähnliche sei, obwohl die Mengenverhältnisse der Bestandtheile etwas variirten. Meteoreisen enthalten, wie verschiedene Varietäten von Eisenerzen und verarbeitete Eisen, sowohl Kupfer, als Blei und Silber; Gallium ist ein Bestandtheil der Meteoreisen, aber nicht aller Meteoriten, und kommt in schwankenden Mengen vor. Natrium, Kalium und Rubidium sind Bestandtheile der Meteoreisen, aber nur in sehr kleinen Mengen. Die Meteorsteine, aber nicht die Eisen, enthalten Brom und Mangan. Nickel wurde als Hauptconstituent aller Meteorite, Meteoreisen und Siderolithe gefunden, Kobalt nur in den beiden letzteren Varietäten. Als Hauptunterschied zwischen terrestrischem und Meteor-Eisen bezeichnen die Verff. das Fehlen von Nickel und von Kobalt in beträchtlichen Mengen in dem ersteren neben der Anwesenheit von Mangan, während die Meteoreisen Nickel und Kobalt in beträchtlichen Verhältnissen enthalten, und Mangan, aufser in geringen Spuren, fehlt. Von den zwei Linien, die Lockyer in dem Spectrum des Nejed- und Obernkirchen-Meteoriten als „unbekannt“ und „zweifelhaft dem Eisen angehörig“ beschrieben, ist die erste sicher, die zweite wahrscheinlich eine Galliumlinie. (Nature 1898, Vol. LVII, p. 546.)

Einen Einfluſs der X-Strahlen auf die Osmose willl Herr H. Bordier durch Versuche nachgewiesen haben, in denen er sich gewöhnlicher Osmometer bediente, die entweder mit Zucker- oder mit Salzlösungen gefüllt waren und in Wassergefäfsen standen. Das Ansteigen der Flüssigkeiten in dem Osmometer wurde entweder ohne, oder mit Röntgenstrahlen, die von unten her die diosmirende Membran bestrahlten, gemessen. In allen Fällen fand Herr Bordier eine bedeutende Verminderung des Anstieges in der gleichen Zeit unter der Einwirkung der X-Strahlen. Dafs es sich bei seinen Versuchen nicht um elektrische Einflüsse, sondern nur um die Wirkung der Röntgenstrahlen handelte, dafür sprachen die Versuche, in denen zwischen Osmometer und Crookesscher Röhre eine zur Erde abgeleitete Aluminiumplatte aufgestellt war; die Differenzen waren gleich grofs, z. B. bei Zuckerlösung ohne Strahlung 6,2 mm, mit Strahlung 3,5 mm; bei Salzlösung ohne Strahlung 28 mm, mit Strahlung 17 mm (Versuchszeit 30 Minuten). (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 593.)

Das als auffallende physikalische Erscheinung am Nerven beschriebene Hervorquellen des Nerveninhaltes eines durchschnittenen, lebenden oder todten Nerven bei Einwirkung elektrischer Ströme (vgl. Rdsch. 1897, XII, 383) hat Herr L. Hermann weiter verfolgt. Unter Benutzung stärkerer elektrischer Ströme und namentlich gröfserer Stromdichten an dem Querschnitte des untersuchten Gebildes konnte er die Erscheinung auch an Muskeln hervorrufen, was früher nicht in unzweifelhafter Weise möglich gewesen. Hier konnte nun als Ergänzung zu den früheren Beobachtungen festgestellt werden, dafs, während der Muskelinhalt massig nach der Anode hin aus dem Querschnitte hervorquillt, gleichzeitig das Sarcolemm sich lebhaft nach der Kathode hin zurückzieht. Die Erscheinung erwies sich an die Structur des Nerven und des Muskels gebunden, denn an keinem anderen Organe konnte etwas ähnliches aufgefunden werden. Herr Hermann fafst das wesentliche seiner Beobachtungen dahin zusammen, dafs der Strom den Inhalt der Röhren dieser Gebilde nach der Anode, die Scheide nach der Kathode drängt. Im Anschlufs an Quinckes Diaphragmaströme und Helmholtz' Vorstellungen von den elektrischen Doppelschichten glaubt der Verf. die Haupterscheinung durch die Annahme einer Potentialdifferenz zwischen Inhalt und Hülle der Röhren erklären zu können und meint, dafs diese Annahme vielleicht auch zur Erklärung des ruhenden Nerven- und Muskelstromes verwendet werden könnte. Doch bedarf dieser Punkt noch weiterer Untersuchung. Auch die Beziehung der jüngst von Braun mitgetheilten Erscheinungen über elektrische Endosmose (Rdsch. 1898, XIII, 131) zu dem vorliegenden Phänomen bedarf noch näherer Prüfung. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXX, S. 513.)

Zur Feststellung der Nahrung verschiedener pflanzenfressender Insecten hat Herr Fr. Thomas die Excremente mikroskopisch untersucht, und er bringt für dies Verfahren den Namen Koprolyse in Vorschlag. Unter den verwerthbaren Resten der Blätter, die im Kothe zu finden sind, steht obenan die Cuticula (mit den Cuticularschichten), deren Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnifs und Säuren seit lange bekannt ist und die auch der Verdauungsthätigkeit der Insecten widersteht. Sie findet sich in ziemlich grofsen, häufig zusammengerollten Stücken in den Excrementen auch derjenigen Pflanzenfresser, die ihre Nahrung durch Zerkleinerung und Verdauung sehr gut ausnutzen. Die Cuticula bietet mehr oder weniger charakteristische Merkmale für die Pflanzenspecies in ihrer Oberflächenskulptur (Strichelung), in der Stellung ihrer den Spaltöffnungen entsprechenden Löcher und in dem besonders bei schiefer Beleuchtung zuweilen sehr deutlichen Abdruck des Netzwerkes der Wände der Epidermiszellen; so fand man z. B. die Cuticula der Blattoberseite von Prunus Padus im Kothe der Larve von Phytodecta pallida, von Populus tremula in dem der Imagines von Phratora vitellinae. In unveränderter Kenntlichkeit, aber oft in Stücke zerbissen, erscheinen die meisten Haargebilde der Pflanze; besonders die dickwandigen Köpfchenhaare von Rosa centifolia fand Herr Thomas wieder in den Excrementen einer grünen Spinnerraupe. Meist intact bleiben die Gefäfse, zuweilen nur ihre Verdickungsleisten, augenfällig die Spiralen. Gröfsere Stärkekörner waren immer durch Jod noch leicht erkennbar. Die im Parenchym reichlich vorhandenen Raphiden wurden in den Excrementen der Larven und Imagines von Crioceris Asparagi gefunden. In Tortricidenraupen der Rose, in der Raupe von Pieris rapae, und wahrscheinlich vielen anderen, findet man zuweilen vollständige Blattquerschnitte im Kothe vor, die von der einen bis zur anderen Epidermis alle Gewebe in unverändertem Zusammenhange zeigen. (Entomologische Nachrichten. 1898, Jahrg. XXIII, S. 345.) F. M.

Ueber die Eibe (Taxus baccata) in der Vorzeit der skandinavischen Länder sprach Herr Conwentz in der letzten vorjährigen Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Das Schwinden der Eibe in Deutschland hat Herr Conwentz bereits vor mehreren Jahren eingehend behandelt (s. Rdsch. 1892, VII, 321). Seitdem hat er diesen interessanten Baum stetig im Auge behalten und umfangreiche Beobachtungen über dessen Vorkommen und Verbreitung in der Gegenwart und Vergangenheit in Deutschland und im Auslande, besonders in den Ländern des Nord- und Ostsee-

gebietes, angestellt. Es hat sich gezeigt, dafs die Eibe auch in Skandinavien früher eine weitere Verbreitung und gröfsere Bedeutung als jetzt gehabt hat. Die Namen einer ganzen Reihe von Ortschaften und Fluren sind mit dem Worte Id, dem heutigen Namen des Baumes, zusammengesetzt. Herr Conwentz hat mehrere dieser Orte besucht und gefunden, dafs an einigen noch jetzt Eiben vorkommen; aber an den meisten sind sie gänzlich geschwunden. Ein wichtiger Beweis dafür, dafs die Eibe früher dort häufiger war, ist weiter die Thatsache, dafs Artefacte von Eibenholz, wie die Untersuchungen des Herrn Conwentz ergeben haben, verhältnifsmäfsig häufig in Grabstätten und an anderen Fundorten der Vorzeit in den nordischen Ländern auftreten. Im Nationalmuseum zu Stockholm fand sich ein eimerartiges Gefäfs aus Eibenholz und in Lund gab es deren zwei. In Christiania waren aus 23 Funden 18 verschiedene Gefäfse von Eibenholz gefertigt; dieselben gehören der jüngeren römischen, der Völkerwanderungs- und der Wikinger Zeit an. Von den sehr reichen Vorräthen des Museums in Kopenhagen wählte Herr Conwentz 26 verschiedene Holzgegenstände aus und die mikroskopische Untersuchung derselben ergab, dafs sie durchweg aus Eibenholz bestanden. Die bezüglichen Fundorte vertheilen sich auf Jütland, Seeland, Fünen und Bornholm. Der Zeitstellung nach gehen die dänischen Stücke vom 8. oder 7. Jahrhundert v. Chr. bis in das 9. Jahrhundert n. Chr. Auch das Museum in Kiel enthält eine Anzahl Bogen aus Eibenholz. Im ganzen hat Herr Conwentz in den skandinavischen Ländern 61 verschiedene vorgeschichtliche Holzgeräthe untersucht, und davon bestanden 50 aus Eibenholz. Dies Ergebnifs ist sehr bemerkenswerth, zumal die Objecte, nach dem übereinstimmenden Urtheile der nordischen Archäologen, nicht etwa vom Süden importirt, sondern durchweg einheimischen Ursprungs sind; es ist überraschend besonders für Dänemark, wo heute die Baumart urwüchsig nur an einer einzigen Localität (Veilefjord) bekannt ist. Aus all diesen Thatsachen kann man wohl folgern, dafs die Eibe ehedem wie in Deutschland, so auch in Skandinavien eine gröfsere Verbreitung und kräftigere Entwickelung gehabt hat. Der Mensch hat durch viele Jahrhunderte dem vorzüglichen Holze nachgestellt und auf diese Weise zum Rückgange der langsam wachsenden Art erheblich mitgewirkt. (Danziger Ztg., Nr. 22934.) F. M.

Die 81. Jahresversammlung der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft findet am 1., 2. und 3. August in Bern statt. Meldungen zur Theilnahme und Vorträge sind an den Jahresvorstand (Präsident Prof. Th. Studer) bis zum 15. Juli zu richten. Für weitere Auskunft wende man sich an den Generalsecretär Prof. Dr. J. H. Graf (Wylerstrasse 10, Bern).

Die Londoner geologische Gesellschaft hat zu auswärtigen corresp. Mitgliedern erwählt die Herren Marcellin Boule (Paris), Dr. W. H. Dall (Washington) und A. Karpinski (Petersburg).

Der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Leipzig, Dr. Sophus Lie, hat einen Ruf an die Universität in Christiania angenommen.

Ernannt: Der bisherige Director der Landwirthschaftlichen Schule zu Dahme, Dr. Gisevius, zum aufserordentlichen Professor an der Universität Königsberg; — Prof. J. H. Wells zum Professor der mechanischen Technologie an der Universität von Montana; — der Privatdocent der Physik Dr. Richard Wachsmuth in Göttingen zum Professor an der Universität Rostock.

Habilitirt: Adjunct Dr. Meyer für Chemie an der deutschen Universität Prag.

Gestorben: In Bonn der frühere Docent der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf, Dr. Aug. Pollmann, 85 Jahre alt; — am 11. Mai der Geologe W. C. Lucy, 75 Jahre alt; — der Zoologe Dr. C. Herbert Hurst, assistant Lectures am Royal College of Science in Dublin.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Der Organismus der Craspedomonaden von Raoul H. Francé (Budapest 1897). — Mondatlas, entworfen nach den Beobachtungen auf der Pia-Sternwarte von Joh. Nep. Krieger, Bd. I (Triest 1898, Comm. E. H. Meyer, Leipzig). — Die Geschichte der Vegetation Schwedens von Gunnar Andersson (Leipzig 1896, Engelmann). — Unsere Hochschulen und die Anforderungen des zwanzigsten Jahrhunderts von Prof. A. Riedler (Berlin 1898, Seydel). — Katechismus der Geologie von Prof. Hipp. Haas, 6. Aufl. (Leipzig 1898, J. J. Weber). — Bibliothek der Länderkunde. I. Antarktis, von Dr. Karl Fricker (Berlin 1898, Schall und Grund). — A Légnajomás a magyar birodalomban irta Róna Zsigmond (Budapest 1897). — Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des militär-geographischen Instituts in Wien. Bd. X: Das Präcisionsnivellement. Bd. XI: Astronomische Arbeiten (Wien 1897). — Forschungen in der Natur von Dr. Jul. Heinr. Hans Müller. I. Bacterien und Eumyceten (Berlin 1898, H. Kornfeld). — Die vierte Dimension von Dr. Leopold Pick (Leipzig 1898, Strauch). — Durch Licht hervorgerufene Vegetation von Friedr. Thomas (S.-A.). — Physikalische Kleinigkeiten II. von H. Pflaum (S.-A.). — Ueber die Dispersion der akustischen Wellen in einem nicht homogenen Medium von N. Katerin (S.-A.). — Ueber elektrische Entladungsfiguren auf photographischen Platten von Anton Blümel (Oster-Programm, Berlin 1898). — Beiträge zur Kenntnifs der nyctitropischen Bewegungen von Ludwig Jost (S.-A.). — Beitrag zur Kenntnifs der Arterienvarietäten des menschlichen Arms von Dr. Ernst Schwalbe (S.-A.). — Fehlerquellen bei den Untersuchungen der Bewegung der Sterne im Visionsradius von H. C. Vogel (S.-A.). — Ueber die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Nickeltetracarbonyls von Dr. Richard Apt (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Unter den in den letzten Jahren mit Hülfe der Photographie entdeckten Planetoiden finden sich zahlreiche Objecte, die durch ihre Helligkeit oder ihre Bahnverhältnisse ein besonderes Interesse beanspruchen können. So zeichnet sich auch der von Herrn Prof. Max Wolf in Heidelberg am 4. November 1894 entdeckte Planet 393 sowohl durch grofse Helligkeit, wie durch seine stark excentrische Bahn aus. Er ist im Aphel von der Sonne nahezu doppelt so weit entfernt (551 Mill. km) als im Perihel (279 Mill. km). Steht er in der mittleren Entfernung von der Sonne, wenn er in Opposition ist, dann gleicht er Sternen 11. Gröfse. Im Perihel kann er dagegen heller als 9. Gr. werden. Diese Helligkeit wird der Planet in der nächsten Zeit in sehr günstiger Stellung erreichen, wo er hoffentlich wieder aufgefunden werden wird. Im Jahre 1885 stand er bei seiner Erdnähe als Stern 12. Gr. in dem Sterngewimmel der Milchstrasse, 1897 waren die Verhältnisse ebenfalls noch zu ungünstig für eine Wiederbeobachtung; so ist also eine genauere Ermittelung seiner beinahe kometarischen Bahn von seiner Wiederauffindung in diesem Sommer abhängig, wo er der Erde auf 137 Mill. km (0,92 Erdbahnradien) sich nähert. Für die erste Bahnbestimmung standen aufser den von Herrn Wolf gelieferten, photographischen Positionen noch zwei werthvolle Beobachtungen der Herren Palisa und Bidschof in Wien zur Verfügung, durch welche die den Bahnelementen anhaftende Unsicherheit auf ein verhältnifsmäfsig geringes Mafs herabgesetzt wurde.

Wenige Tage vor Planet 393 war von Herrn Wolf der gleichfalls in stark excentrischer und steil gegen die Ekliptik geneigter Bahn laufende Planet 391 Ingeborg entdeckt worden. Die zahlreichen Beobachtungen dieses Gestirns gestatteten Herrn Coniel in Paris eine so sichere Berechnung der Bahn, dafs der Planet später, obwohl er nur die 15. Gröfse besafs, ohne Schwierigkeit wiedergefunden worden ist. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 272, Sp. 1, Z. 7 von unten lies: „Scudder“ statt „Seudder“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 11. Juni 1898. Nr. 24.

James Dewar: Flüssiger Wasserstoff. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 56.)

Das so lange erstrebte Ziel, den Wasserstoff in eine Flüssigkeit zu verwandeln, deren physikalische Eigenschaften untersucht werden können, ist mit Hülfe der reichen, an der Royal Institution zur Verfügung stehenden Mittel von Herrn Dewar am 10. Mai erreicht worden, ein Ziel, dem bereits einige Physiker, vor Allem Herr Olszewski in Krakau, bereits sehr nahe gewesen, das aber erst jetzt als definitive Errungenschaft seine Bedeutung für die Physik und Chemie wird entfalten können. Wir lassen hier nach der Nature einen Auszug der Abhandlung folgen, in welchem nähere Einzelheiten über diesen wichtigen Fortschritt enthalten sind:

„In einem vor der chemischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage: „Die Verflüssigung der Luft und Untersuchungen bei niedrigen Temperaturen“ (Proceedings of the Chem. Soc. Nr. 158) ist ein Bericht über die Geschichte des Wasserstoffproblems und das Resultat meiner eigenen Untersuchungen bis zum Ende des Jahres 1895 gegeben. Der Gegenstand wurde ferner behandelt in einer Freitag-Abend-Vorlesung: „Neue Untersuchungen über flüssige Luft“ (Roy. Inst. Proc. 1896), welche die Zeichnung des Apparates enthält, der für die Erzeugung eines Flüssigkeit enthaltenden Wasserstoffstrahls angewendet wurde. Es wurde gezeigt, dafs ein solcher Strahl benutzt werden kann, um Körper unter die Temperatur abzukühlen, die durch Benutzung von flüssiger Luft erreicht werden kann; aber alle Versuche, die Flüssigkeit in evacuirten Gefäfsen zu sammeln, schlugen fehl. Kein anderer Forscher hat bisher die 1895 beschriebenen Resultate verbessert. Da der Typus des bei diesen Versuchen verwendeten Apparates sich bewährt hatte, wurde beschlossen, einen viel gröfseren Apparat für flüssige Luft zu bauen und mit demselben Vorrichtungen zur Verflüssigung des Wasserstoffs zu verbinden, welche in einer folgenden Mittheilung beschrieben werden sollen. Dieser von den Ingenieuren Lennox, Reynolds und Fyfe vorzüglich hergestellte Apparat brauchte ein Jahr zu seinem Aufbau, und viele Monate vergingen mit seiner Prüfung und mit Vorversuchen. Die vielen Mifserfolge und Fehler sollen nicht detaillirt werden.

Am 10. Mai wurde Wasserstoff unter einem Drucke von 180 Atmosphären auf — 205° abgekühlt und strömte continuirlich aus der Mündung einer Schlangenröhre mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 bis 15 Kubikfufs in der Minute in ein doppeltes, versilbertes Vacuumgefäfs von besonderer Construction; alles war umgeben von einem Raum, der unter — 200° C. gehalten wurde. Flüssiger Wasserstoff begann aus diesem Vacuumgefäfs in ein anderes doppelt isolirtes zu tropfen, das von einem dritten Vacuumgefäfs umgeben war. In etwa fünf Minuten waren 20 cm^3 flüssigen Wasserstoffs gesammelt, als der Wasserstoffstrahl zufror wegen des Erstarrens der Luft in den Röhren. Der Ertrag an Flüssigkeit war etwa 1 Proc. des Gases. Der Wasserstoff im flüssigen Zustande ist klar und farblos, zeigt kein Absorptionsspectrum, und der Meniscus ist ebenso scharf, wie bei der flüssigen Luft. Die Flüssigkeit mufs eine verhältnifsmäfsig hohe Brechung und Dispersion haben, und die Dichte mufs auch gröfser sein als die theoretische Dichte, nämlich als 0,18 bis 0,12, die wir bezw. ableiten aus dem Atomvolumen organischer Verbindungen und der Grenzdichte, die Amagat für Wasserstoffgas unter unendlicher Compression gefunden. Meine alten Versuche über die Dichte des Wasserstoffs im Palladium gaben für den verbundenen Körper einen Werth von 0,62, und es wird interessant sein, die wirkliche Dichte der flüssigen Substanz bei ihrem Siedepunkt zu finden. Da ich keine Vorkehrungen zur Hand hatte, um den Siedepunkt zu bestimmen, wurden zwei Versuche gemacht, welche die ungemein niedrige Temperatur des Siedepunktes bewiesen. In erster Reihe wurde ein langes Stück Glasrohr, das an einem Ende zugeschmolzen, am anderen der Luft offen war, durch Eintauchen des geschlossenen Endes in den flüssigen Wasserstoff abgekühlt; die Röhre füllte sich, soweit sie abgekühlt war, sofort mit fester Luft. Der zweite Versuch wurde mit einer Helium enthaltenden Röhre angestellt.

Der Anzeiger der Krakauer Akademie 1896 [vgl. Rdsch. 1896, XI, 433] enthält eine Abhandlung des Professors Olszewski unter dem Titel: „Ein Versuch zur Verflüssigung des Heliums“, in welcher er sagt: „Soweit meine Versuche reichen, bleibt das Helium ein permanentes Gas und ist scheinbar viel schwerer zu verflüssigen, als Wasserstoff.“ In einer Abhandlung von mir in den Proceedings der Chemical Society Nr. 183 (1896/97), in welcher die Trennung des Heliums aus einem Gasgemische durch die Verflüssigungsmethode ausgeführt wurde, war die

Vermuthung ausgesprochen, dafs die Flüchtigkeit von Wasserstoff und von Helium wahrscheinlich einander nahe stehen würden, ähnlich wie die von Fluor und Sauerstoff. Da ich eine Probe von Helium, das aus dem Gasgemische extrahirt worden war, in einer Kugel mit angeschmolzenem engem Rohre besafs, wurde letzteres in den flüssigen Wasserstoff gebracht; man sah deutlich eine Flüssigkeit sich verdichten. Nach diesem Ergebnisse würde es scheinen, dafs kein grofser Unterschied zwischen den Siedepunkten des Heliums und des Wasserstoffs existiren kann.

Alle bekannten Gase sind nun zu Flüssigkeiten verdichtet, mit denen man bei ihrem Siedepunkte unter atmosphärischem Druck in passend angeordneten Vacuumgefäfsen operiren kann. Mit Wasserstoff als Abkühlungsmittel werden wir uns bis 20° oder 30° dem absoluten Nullpunkt nähern können, und seine Anwendung wird ein ganz neues Feld der wissenschaftlichen Untersuchung eröffnen. Selbst ein Mann wie James Clerk Maxwell hatte Zweifel betreffs der Möglichkeit, jemals Wasserstoff zu verflüssigen. Niemand kann die Eigenschaften der Materie in der Nähe des absoluten Nullpunktes vorhersagen. Faraday verflüssigte Chlor im Jahre 1823. 60 Jahre später haben Wroblewski und Olszewski flüssige Luft dargestellt, und jetzt, nach 15jährigem Zwischenraum, erscheinen die übrigen Gase, Wasserstoff und Helium, als statische Flüssigkeiten. Erwägt man, dafs der Schritt von der Verflüssigung der Luft zu der des Wasserstoffs in thermodynamischer Beziehung verhältnifsmäfsig ebenso grofs ist, wie der vom flüssigen Chlor zur flüssigen Luft, so beweist die Thatsache, dafs das erstere Resultat in einem Viertel der Zeit erreicht wurde, die nöthig gewesen, das letztere zu vollenden, das bedeutend beschleunigte Tempo wissenschaftlichen Fortschrittes in unserer Zeit.

Die erfolgreiche Kultivirung dieses Untersuchungsgebietes hängt von ganz aufsergewöhnlichen Combinationen und Unterstützungen ab; aber in erster Reihe mufs Geld verfügbar sein, und die Mitglieder der Royal Institution verdienen meinen besonderen Dank für die namhaften Bewilligungen zur Leitung dieser Untersuchung. Leider wird deren Weiterführung einen ferneren grofsen Aufwand erfordern."

Bei diesen Untersuchungen war Herr Dewar besonders wirksam unterstützt von den Herren Robert Lennox, dem geschickten Mechaniker, und dem Assistenten J. W. Heath.

John Murray: Der wissenschaftliche Werth einer antarktischen Expedition. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXII, p. 424.)

(Schlufs.)

Magnetische und Pendelbeobachtungen, geodätische Messungen, Gezeiten und Strömungen. Bei jeder antarktischen Expedition werden magnetische Beobachtungen unstreitig einen wesentlichen Theil der zu unternehmenden Arbeit bilden, und die Wichtigkeit derartiger Beobachtungen ist oft von hervorragenden Physikern und Seefahrern betont worden. Könnte eine Gruppe competenter Beobachter am Cap Adare für zwei Jahre stationirt werden, so könnten dort Pendelbeobachtungen ausgeführt werden und an anderen Punkten in der Antarktis und selbst auf der Eisdecke und den Eisbergen. Es würde möglich sein, einen Grad auf dem antarktischen Continent oder dem Eismantel zu messen, was eine höchst nützliche Leistung wäre. Durch Beobachtung der Bewegungen der Eisberge und des Eises vom Lande weg am Cap Adare würde man viel lernen bezüglich der oceanischen Strömungen, und unsere Kenntnifs der Gezeiten würde vermehrt werden durch eine systematische Reihe von Gezeitenbeobachtungen an den Küsten des antarktischen Continents, woher wir jetzt keine Beobachtungen haben. Die Reihe der hier erwähnten wissenschaftlichen Beobachtungen und andere, die angezeigt wären, würde viele Lücken in unserer Kenntnifs der physikalischen Zustände dieser hohen südlichen Breiten ausfüllen.

Tiefe des antarktischen Oceans. Ueber die Tiefe des Oceans, der unmittelbar den antarktischen Continent umgiebt, haben wir gegenwärtig sehr magere Kunde, und eines der Ziele dieser antarktischen Expedition würde sein, unser Wissen zu ergänzen durch eine ausgedehnte Reihe von Sondirungen nach allen Richtungen in den antarktischen und südlichen Meeren. In dieser Weise würde es möglich sein, nach sorgfältiger Erwägung der Tiefen und Meeresablagerungen annähernd die Umrisse des antarktischen Continents zu zeichnen. Gegenwärtig wissen wir, dafs Ross Tiefen von 100 bis 500 Faden erhielt über der ganzen, grofsen Bank, die sich nach Osten von Victoria-Land erstreckt, und ungefähr ähnliche Tiefen wurden erhalten, die sich nach Osten von der Joinville-Insel erstrecken. Wilkes sondirte Tiefen von 500 und 800 Faden etwa 20 bis 30 Meilen vor Adélie-Land. Die vom Challenger in der Nähe des antarktischen Kreises gefundenen Tiefen waren zwischen 1300 und 1800 Faden und weiter nördlich reichten die Sondirungen des Challenger von 1260 bis 2600 Faden. Im Südosten von Süd-Georgien liefs Ross 4000 Faden der Leine ablaufen, ohne Grund zu finden. Auf den Tiefenkarten, die ich entworfen habe, habe ich stets ein tiefes Meer an diese Stelle gesetzt, denn es scheint mir, dafs Ross, der gut wufste, wie man sondiren mufs, höchst unwahrscheinlich bei einer solchen Arbeit einen Fehler machen würde.

Die wenigen Angaben, die wir sonach von den Meerestiefen in diesen Theilen der Erde besitzen, scheinen zu zeigen, dafs eine allmälige Verflachung des Oceans von sehr tiefem Wasser nach dem antarktischen Continent hin stattfindet, und so viel wir jetzt, sei es aus Sondirungen oder Temperaturbeobachtungen, wissen, giebt es dort keine Becken, die von der allgemeinen oceanischen Circulation durch Barren oder Rücken abgeschnitten sind, ähnlich den nach der Arktis hin gefundenen.

Ablagerungen des antarktischen Oceans.

Die Ablagerungen, welche nahe dem antarktischen Continent erhalten worden sind, bestehen aus blauem Schlamm, der Glauconit enthält und zum gröfsten Theil aus dem vom Lande herbeigeschleppten Detritus gebildet ist, aber eine beträchtliche Beimischung der Reste pelagischer und anderer Organismen einschliefst. Weiter nach Norden existirt ein sehr reiner Diatomeen-Schlamm, der eine beträchtliche Menge Trümmermaterial von den Eisbergen und wenig pelagische Foraminiferen enthält. Diese Ablagerung scheint in diesen Breiten eine Zone rings um die Erde zu bilden. Noch weiter im Norden gehen die Ablagerungen im tiefen Wasser entweder in einen Globigerinen-Schlamm über oder in einen rothen Thon mit Manganknollen, Haizähnen, Ohrknochen von Walfischen und den anderen für die Tiefenablagerungen charakteristischen Materialien. Da aber diese Anschauungen über die Vertheilung der Tiefseeablagerungen in jenen hohen südlichen Breiten sich auf relativ wenig Proben stützen, kann man nicht zweifeln, dafs weitere Proben aus verschiedenen Tiefen in den unerforschten Gegenden höchst interessante Aufschlüsse bieten werden.

Temperatur des antarktischen Oceans. Die mittlere tägliche Temperatur des Oberflächenwassers in der Antarktis südlich von 63° S. schwankt, nach Ross, in den Sommermonaten von 27,3° F. bis 33,6° F. (— 2,6° C. bis + 0,88° C.) und das Mittel all seiner Beobachtungen ist 29,85° F. (— 1,18° C.). Wie bereits angeführt, war sein Mittel für die Luft in derselben Periode etwas niedriger, nämlich 28,74° F. (— 1,8° C.). In der That scheinen alle Beobachtungen zu zeigen, dafs in den Sommermonaten das Oberflächenwasser wärmer ist als die Luft.

Die „Challenger"-Temperaturbeobachtungen unterhalb der Oberfläche deuten auf die Anwesenheit einer Schicht kälteren Wassers, das eingekeilt ist zwischen wärmerem Wasser an der Oberfläche und warmem Wasser am Grunde. Diese keilförmige Schicht kalten Wassers erstreckt sich über etwa 12 Breitengrade, das dünnere Ende hört bei etwa 53° S. auf; ihre Temperatur schwankt von 28° (— 2,2° C.) am südlichen, dickeren Ende bis 32,5° (0,27° C.) am nördlichen, dünnen Ende, während die Temperatur des darüber liegenden Wassers von 29° (— 1,65° C.) im Süden bis 38° (3,33° C.) im Norden variirt und die des darunter liegenden Wassers von 32° (0° C.) bis 35° (1,65° C.). Dies darf nur als die Vertheilung der Temperatur während des Sommers aufgefafst werden, denn es ist unwahrscheinlich, dafs während der Wintermonate eine wärmere Oberflächenschicht existirt.

In den gröfseren Tiefen der Antarktis, südlich bis zum antarktischen Polarkreise, schwankt die Temperatur des Wassers zwischen 32° (0° C.) und 35° F. (1,65° C.) und ist somit nicht sehr verschieden von der Temperatur des tiefsten Bodenwassers der tropischen Gebiete des Oceans. Die Anwesenheit dieses relativ warmen Wassers in den tieferen Theilen des antarktischen Oceans kann erklärt werden durch die allgemeine oceanische Circulation. Die warmen, tropischen Wasser, welche südwärts längs der Ostküsten von Süd-Amerika, Afrika und Australien geführt werden in den grofsen, all umschliefsenden südlichen Ocean, werden dort abgekühlt, während sie durch die starken Westwinde nach Osten getrieben werden. Diese Wasser können wegen ihres hohen Salzgehaltes starke Verdünnung mit antarktischem Wasser erfahren und dennoch dichter sein als Wasser aus diesen hohen Breiten von derselben Temperatur. Hier deuten die Dichtebeobachtungen und die Meerwassergase an, dafs das in den gröfseren Tiefen des Oceans gefundene Wasser wahrscheinlich von der Oberfläche stammt und im südlichen Ocean zwischen den Breiten von 45° und 56° S. nach dem Boden sinkt. Diese tieferen, aber nicht gerade Boden-Schichten werden dann langsam nordwärts nach den Tropen geführt, um die Verluste zu ersetzen, welche durch Verdunstung und Südwärtsfliefsen der Oberflächenströmungen hervorgebracht werden, und diese tieferen Schichten von relativ warmem Wasser scheinen ähnlich langsam südwärts zu fliefsen nach dem antarktischen Gebiet, um die Stelle der eiskalten Ströme des Oberflächenwassers zu ersetzen, welche nach Norden getrieben werden. Dieses warme Unterwasser ist offenbar ein mächtiger Factor beim Schmelzen und Zerstören der riesigen, tafelförmigen Eisberge der südlichen Hemisphäre. Obwohl diese Anschauungen über die Circulation sicher festgestellt zu sein scheinen, ist doch eine gründlichere Prüfung dieser Wasser in verschiedenen Jahreszeiten mit verbesserten Thermometern und Sondirungsmaschinen höchst wünschenswerth. Alle Tiefseeapparate sind nämlich, als Ergebnifs der Challenger-Untersuchungen, so sehr verbessert worden, dafs die Arbeit, das specifische Gewicht zu bestimmen und alle anderen oceanographischen Beobachtungen zu machen, sehr bedeutend verringert worden ist.

Pelagisches Leben des antarktischen Oceans. In den Oberflächenwassern der Antarktis herrscht grofser Reichthum an Diatomeen und anderen Meeresalgen. Diese schwimmenden Bänke oder Wiesen bilden vornehmlich nicht allein die Nahrung der pelagischen Thiere, sondern auch die Nahrung des reichen Tiefseelebens, welches den Boden des Oceans in diesen südlichen Polargebieten bedeckt. Pelagische Thiere, wie Copepoden, Amphipoden, Mollusken und andere marine Organismen, sind gleichfalls sehr zahlreich, obwohl weniger Arten vorhanden sind, als in den tropischen Wassern. Einige von diesen Thieren scheinen nahezu, wenn nicht ganz, identisch zu sein mit den in hohen nördlichen Breiten gefundenen, während sie nicht gefunden wurden in den zwischenliegenden, tropischen Zonen. Die zahlreichen Arten der mit Schalen versehenen Pteropoden, Foraminiferen, Coccolithen und Rhabdolithen, welche im tropischen Oberflächenwasser existiren, verschwinden allmälig, sowie wir uns dem antarktischen Kreise nähern, wo die geschalten Pteropoden repräsentirt werden durch eine kleine Limacina, und die Foraminiferen nur durch zwei Arten von Globigerinen, welche schein-

bar identisch sind mit denen im arktischen Ocean. Eine Eigenthümlichkeit der Schleppnetzfänge der Challenger-Expedition in hohen südlichen Breiten ist die grofse Seltenheit oder Abwesenheit der pelagischen Larven der benthonischen [am Boden lebenden] Organismen, und in dieser Beziehung stimmen sie überein mit ähnlichen Sammlungen aus den kalten Wassern der arktischen Meere. Das Fehlen dieser Larven im Polarwasser könnte erklärt werden durch die Art der Entwickelung der benthonischen Organismen, auf die wir später eingehen wollen. Es mufs daran erinnert werden, dafs viele von diesen pelagischen Organismen den gröfsten Theil ihres Lebens in Wasser von einer Temperatur unter 32° F. (0° C.) verbringen, und es würde höchst interessant sein, mehr über ihre Fortpflanzung und allgemeine Lebensgeschichte zu erfahren.

Benthos-Leben im antarktischen Ocean. Gegenwärtig haben wir keine Kunde über die Flachwasser-Fauna des antarktischen Continents; aber, wenn man aus dem schliefsen darf, was wir von den vorliegenden, antarktischen Inseln wissen, giebt es verhältnifsmäfsig wenig Species in seichten Wassern in Tiefen unter 25 Faden. Andererseits scheint das Leben in den tieferen Wassern ausnahmsweise reich zu sein. Die Gesammtzahl der Arten von Metazoen, die vom „Challenger“ bei Kerguelen in Tiefen unter 50 Faden gesammelt worden, war etwa 130, und die Zahl der weiteren Species, die aus anderen Quellen von den seichten Wassern derselben Insel bekannt geworden, ist 112, das macht zusammen 242 Arten, oder 30 Arten weniger als die Zahl, die erhalten wurde in acht Tiefseezügen in der Kerguelen-Gegend des südlichen Oceans in Tiefen über 1260 Faden, bei welchen in acht Zügen 272 Arten erhalten wurden. Beobachtungen in anderen Gegenden des grofsen, südlichen Oceans, wo eine niedrige mittlere Jahrestemperatur herrscht, zeigen auch, dafs die Meeresfauna rings um das Land in hohen südlichen Breiten sehr arm zu sein scheint an Arten bis hinab zu einer Tiefe von 25 Faden im Vergleich zur Zahl der Arten, die an der Schlammlinie von etwa 100 Faden, oder selbst in Tiefen von 2 Meilen, vorkommen.

Im Jahre 1841 dredschte Sir James Clark Ross vor dem antarktischen Continent Arten, die er als dieselben erkannte, wie er sie gewöhnlich in gleich hohen nördlichen Breiten erhalten, und er meinte, dafs sie von dem einen Pole zum anderen gewandert sein möchten durch das kalte Wasser der Meerestiefen. Spätere Untersuchungen zeigten, dafs, wie bei den pelagischen Organismen, viele von den am Boden lebenden Arten identisch oder nahe verwandt sind mit denen der arktischen Gegenden, und dafs sie in den zwischenliegenden, tropischen Gebieten nicht repräsentirt sind. So ist z. B. der auffallendste Charakter der Küsten-Fischfauna des südlichen Oceans das Wiedererscheinen von Typen, welche die entsprechenden Breiten der nördlichen Hemisphäre bewohnen und nicht gefunden werden in der zwischenliegenden, tropischen Zone. Diese Unterbrechung des Zusammenhanges in der Vertheilung der Küstenfische wird sowohl durch Arten, wie durch Gattungen belegt, und Dr. Günther zählt 11 Arten und 27 Gattungen auf als Beweis für diese Art der Vertheilung.

Folgendes sind die 11 Arten: Chimaera monstrosa, Galeus canis, Acanthias vulgaris, Acanthias Blainvilli, Rhina squatina, Zeus faber, Sophius piscatorius, Centriscus scolopax, Engraulis encrasicholus, Clupea sprattus, Conger vulgaris.

Die Gattung, durch welche die Familie der Beryciden in der südlich gemäfsigten Zone repräsentirt ist (Trachichthys), ist viel näher den nördlichen als den tropischen Gattungen verwandt. „Wie in der nördlich gemäfsigten Zone, so ist in der südlichen ... die Mannigfaltigkeit der Formen viel geringer als zwischen den Tropen. Dies ist besonders deutlich, wenn man die Zahl der Arten vergleicht, die eine Gattung bilden. In dieser Zone sind Gattungen, die aus mehr als zehn Arten bestehen, die Ausnahme, die meisten haben nur eine bis fünf ... Polyprion ist eines jener aufsergewöhnlichen Beispiele, in welchen eine sehr specialisirte Form an fast entgegengesetzten Punkten der Erde vorkommt, ohne eine Spur ihrer früheren Existenz in, oder ihres Durchganges durch den zwischenliegenden Raum zurückzulassen.“

Von den Küstenfischen des antarktischen Oceans sagt Günther: „Der allgemeine Charakter der Fauna der Magelhaens-Strafse und von Kerguelen-Land ist ungemein ähnlich derjenigen von Island und Grönland. Wie in der arktischen Fauna, sind Chondropterygier selten repräsentirt durch Acanthias vulgaris und Arten von Raja ... Bezüglich der Acanthopterygier sind Cataphracti und Scorpaenidae repräsentirt, wie in der arktischen Fauna, und zwei Gattungen (Sebastes und Agonus) sind identisch. Die Cottiden sind ersetzt durch sechs Gattungen von Trachiniden, die in der Form arktischen Typen merkwürdig ähnlich sind ... Gadid-Fische erscheinen wieder, sind aber weniger entwickelt; wie gewöhnlich, sind sie von Myxine begleitet. Das Wiederauftreten einer so specialisirten Gattung, wie Lycodes, ist höchst merkwürdig.“

Diese Sätze bezüglich der Küstenfische können mit einiger Modification wiederholt werden betreffs der Vertheilung und des Charakters aller Klassen mariner Wirbellosen in hohen nördlichen und hohen südlichen Breiten. Die Challenger-Untersuchungen zeigen, dafs nahezu 250 Arten, die in hohen, südlichen Breiten gefangen wurden, auch in der nördlichen Hemisphäre vorkommen, aber nicht angeführt werden aus der tropischen Zone. 54 Arten Meergras sind gleichfalls aufgeführt worden als eine ähnliche Vertheilung zeigend. Bipolarität in der Vertheilung der Meeresorganismen ist eine Thatsache, obwohl viele Forscher abweichender Ansicht sein mögen über ihren Umfang und die Art, wie sie entstanden.

Alle jene Thiere, welche grofse Mengen von Kalkcarbonat absondern, herrschen in den Tropen vor, so Korallen, Decapoden, Crustaceen, Lamellibranchier und Gasteropoden. Andererseits herrschen die Thiere,

in welchen die Kalkcarbonatgebilde schwach entwickelt sind, im kalten Polarwasser vor, so Hydroiden, Holothurioiden, Anneliden, Amphipoden, Isopoden und Tunicaten. Dieser Unterschied steht in directer Beziehung zur Temperatur des Wassers, in dem diese Organismen leben, indem ein viel schnellerer und reichlicherer Niederschlag von Kalkcarbonat in warmem als in kaltem Wasser hervorgebracht wird durch Ammoniumcarbonat, einem der Zersetzungsproducte des organischen Lebens.

In dem südlichen und sub-antarktischen Ocean entwickeln ein grofser Theil der Echinodermen ihre Jungen in einer Weise, welche die Möglichkeit eines pelagischen Larvenstadiums ausschliefst. Die Jungen werden aufgezogen in oder auf dem Körper der Eltern und haben eine Art commensualen Zusammenhanges mit ihnen, bis sie grofs genug sind, um selbst für sich zu sorgen. Eine ähnliche Methode directer Entwickelung wurde beobachtet bei acht oder neun Arten Echinodermen aus den kalten Wassern der nördlichen Hemisphäre. Andererseits ist in den gemäfsigten und tropischen Gegenden die Entwickelung einer frei schwimmenden Larve so ganz die Regel, dafs sie gewöhnlich beschrieben wird als die normale Gewohnheit der Echinodermen. Diese Aehnlichkeit der Entwickelung zwischen arktischen und antarktischen Echinodermen (und der Gegensatz zu dem, was in den Tropen vorkommt) gilt auch für andere Klassen der Wirbellosen und erklärt wahrscheinlich die Abwesenheit der frei schwimmenden Larven von benthonischen Thieren in den Oberflächenfängen im arktischen und antarktischen Wasser.

Was inbezug auf die hier angedeuteten biologischen Probleme dringend nothwendig ist, ist eine gründlichere Kenntnifs der Thatsachen, und es kann nicht bezweifelt werden, dafs eine antarktische Expedition Sammlungen und Beobachtungen heimbringen wird, die von gröfstem Interesse für alle Naturforscher und Physiologen sind, und dafs ohne derartige Auskunft es unmöglich ist, mit Erfolg die jetzige Vertheilung der Organismen über die Erde zu discutiren, oder sich eine richtige Vorstellung zu bilden von den vorangegangenen Zuständen, durch welche diese Vertheilung herbeigeführt worden ist.

Schlufsbemerkungen. Noch in vielen Richtungen, aufser den bereits in den vorstehenden Sätzen berührten, würde eine antarktische Expedition wichtige Beobachtungen ausführen. Vom Gesichtspunkte des reinen Erforschers kann vieles angeführt werden zugunsten einer baldigen antarktischen Expedition; für den weiteren Fortschritt der wissenschaftlichen Geographie ist es wesentlich, eine genauere Kenntnifs von der Topographie der antarktischen Gebiete zu besitzen. Diese würde eine richtigere Vorstellung vom Volumverhältnifs zwischen Land und Meer ermöglichen und durch Pendelbeobachtungen könnten einige Winke über die Dichte der suboceanischen Rinde und die Tiefe des Eises und Schnees am antarktischen Continent erhalten werden. Im Falle die obige Skizze vielleicht den Eindruck hervorgerufen, dafs wir wirklich ein gut Theil über die antarktischen Gegenden wissen, so mufs von neuem betont werden, dafs all die allgemeinen Schlüsse, welche angedeutet worden, meist hypothetisch sind, und ist nochmals hervorzuheben die Nothwendigkeit einer weiteren und festeren Basis für Verallgemeinerungen. Die Resultate einer erfolgreichen antarktischen Expedition werden — abgesehen von den blofsen Thatsachen — einen grofsen Fortschritt in der Theorie der Erdkunde markiren . . .

[An der Debatte betheiligten sich, unter Betonung des Nutzens für die einzelnen Wissenszweige, ferner: der Herzog von Argyll, Sir Hooker, Dr. Neumayer, Sir Markham, Dr. Buchan, Sir Geikie und Prof. d'Arcy W. Thompson.]

E. Warburg: Ueber die Entstehung der Spitzenentladung. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1898, S. 236.)

Wird eine Spitze einer Metalloberfläche gegenübergestellt, die über ein Galvanometer zur Erde abgeleitet ist, und hält man die Spitze auf einem Potential, welches einen gewissen Werth überschreitet, so zeigt das Galvanometer einen constanten Strom an, welcher die Luft zwischen Spitze und Metalloberfläche durchsetzt. Unter dem Einflufs der elektrischen Kräfte hat sich also die Luft aus einem Isolator in einen Leiter verwandelt, entweder nur in der Nähe der Spitze oder in dem ganzen Zwischenraume zwischen Spitze und Metalloberfläche. Herr Warburg legte sich nun die Frage vor, ob dieses Leitungsvermögen einige Tausendstel Secunden nach dem Anlegen des Potentials an die Spitze bereits seinen vollen Betrag erreicht hat.

Zur Entscheidung wurden folgende Versuche angestellt. Die Spitze befand sich in einer geschlossenen, metallischen Hohlkugel, von welcher eine Leitung über eine Unterbrechungsstelle I zur Erde, eine andere über eine Unterbrechungsstelle II zu einem Elektrometer führte. Bei geschlossenen Unterbrechungsstellen wurde ein bestimmtes Potential an die Spitze angelegt, nach einer bestimmten kurzen Frist I und sehr bald (nach θ Sec.) darauf II geöffnet. Die Ladung, welche das Elektrometer anzeigte, rührte von der Elektricitätsmenge her, die in der Zeit θ aus der Spitze durch Leitung ausgetreten war. Sodann wurden die Unterbrechungsstellen I und II wieder geschlossen, das gleiche Potential dauernd an die Spitze angelegt, darauf wieder I und θ Sec. später II geöffnet; die Ladung, welche nun vom Elektrometer angezeigt wurde, war die Elektricitätsmenge, welche bei constantem Strome in der Zeit θ aus der Spitze durch Leitung ausgetreten. Die Vergleichung der beiden Ladungen beantwortete die gestellte Frage.

Bei den in der Abhandlung näher beschriebenen Versuchen zeigte sich, dafs, wenn bei positiver Ladung das Spitzenpotential unter 3100 V. erniedrigt wurde, der Strom aufhörte, dafs bei gleichem absolutem Werthe des Potentials die Stromstärke für positive Ladung kleiner war als für negative, und dafs 0,007 Sec. nach Anlegen des Potentials an die Spitze die Stromstärke bereits ihren definitiven Werth erreicht hatte. Hieraus folgert Herr Warburg, dafs Verzögerungserscheinungen, wie sie sich bei der Funkenentladung zwischen Kugeln zeigen (vgl. Rdsch. 1895, X, 491; 1896, XI, 243; 1897, XII, 278), bei der Spitzenentladung nicht beobachtet werden; denn schon nach 0,007 Sec. hat die Luft das dem constanten Strome entsprechende Leitungsvermögen erlangt und veranlafst in einigen Tausendstel der Secunde constante Ladungen des Elektrometers. Die Frage, ob die Luft unter dem Einflufs der elektrischen Kräfte nur in der Nähe der

Spitze oder bis an die umgebende Metalloberfläche leitend wird, hat sich durch die mitgetheilten Versuche nicht entscheiden lassen.

F. Auerbach: Ueber die Widerstandsveränderung durch elektrische und durch akustische Schwingungen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 611.)

Zum Nachweise elektrischer Schwingungen bedient man sich unter anderem auch des „Cohärers", d. h. einer mit Metallpulver oder Metalltheilchen lose angefüllten Röhre, deren an sich grofser Widerstand auf einen kleinen Bruchtheil herabsinkt, sobald elektrische Wellen auf sie fallen, und, auch wenn die elektrischen Wellen aufgehört haben, diesen kleinen Werth beibehält, bis durch Klopfen der ursprüngliche Widerstand wieder hergestellt wird. Ueber das Zustandekommen dieser Widerstandsveränderung sind eine Anzahl von Vermuthungen aufgestellt; elektrische, magnetische, thermische Wirkungen wurden zur Erklärung herangezogen. Herr Auerbach reiht ihnen als fünfte eine mechanische Erklärung an, indem er sich denkt, dafs, wie bekannt, die Körper im elektrischen Felde sich ausdehnen und dadurch die Widerstände sich vermindern. Während er nun mit Versuchen zur Entscheidung zwischen diesen verschiedenen Anschauungen beschäftigt war, hat er eine Beobachtung gemacht, die an sich sehr interessant ist und zugunsten der Auffassung des Verf. verwendet werden kann.

Wenn die mechanische Erklärung der Widerstandsabnahme die richtige ist, dann mufs man ähnliche Wirkungen wie durch die elektrischen Schwingungen auch durch akustische Schwingungen hervorrufen können. Und der Versuch hat diese erste Consequenz vollkommen bestätigt. Sowohl mit Metallpulvern, als auch mit gröberen Metallaggregaten, besonders aber mit zwei Metallkugeln wurden Widerstandsmessungen ausgeführt, sowohl ohne äufsere Einwirkung, wie bei Einwirkung von elektrischen Schwingungen, und drittens bei Einwirkungen von akustischen Schwingungen einer Stimmgabel, die aber nicht durch die Luft, sondern durch den Resonanzkasten und den festen Tisch auf den Cohärer übertragen wurden. Die in Tabellen wiedergegebenen Messungsresultate führen zu folgenden Schlüssen:

1. Durch akustische wie durch elektrische Schwingungen wird der Contactwiderstand wesentlich, unter Umständen bis auf einen kleinen Bruchtheil seines Werthes dauernd herabgedrückt. 2. Die Verminderung des Contactwiderstandes zweier Kugeln durch kräftig angeschlagene Stimmgabeln ist etwa von derselben Gröfsenordnung, wie die durch 20 cm entfernt stehende, mittels 6 Accumulatoren, Funkeninductorium von 15 cm Maximalfunken und Righischen Funkengebers erzeugte elektrische Schwingungen. 3. Je kleiner der ursprüngliche, desto kleiner ist der schliefsliche Widerstand, d. h. desto stärker wird der Widerstand herabgemindert. Spätere Versuche zeigten, dafs auch Erregungen von ganz langer Periode, z. B. Klopfen auf den Tisch, wenn nur die Perioden ganz regelmäfsig verlaufen, denselben Effect hervorrufen. Ferner kann man statt der Stimmgabeln auch Orgelpfeifen anwenden und diese sogar durch die Luft einwirken lassen.

Es ist kaum zweifelhaft, dafs die Schallschwingungen mechanisch einwirken; es wird daher auch wahrscheinlich, dafs die elektrischen Schwingungen den gleichen Effect gleichfalls mechanisch hervorrufen werden.

Ed. Haschek: Ueber galvanische Polarisation in alkoholischen Lösungen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1897, Bd. CVI, Abth. IIa, S. 580.)

Die bisherigen Untersuchungen über die galvanische Polarisation beschränken sich fast sämmtlich auf wässerige Lösungen; es schien daher interessant, auch das Verhalten anderer Lösungen kennen zu lernen, und Herr Haschek hat für seine Versuche den Alkohol als Lösungsmittel gewählt, weil dieser viele Salze aufzulösen vermag und leicht in genügender Reinheit zu erhalten ist. Freilich giebt es nicht viele Substanzen, die sich in genügender Menge in diesem Menstruum lösen und aufserdem mufsten Salze ohne Krystallwasser gewählt werden, um sowohl die Verunreinigung des Alkohols mit dem Wasser als auch die Zersetzungen beim Erhitzen zu vermeiden. Der benutzte Alkohol war der im Handel vorkommende absolute von 99,7 Proc., dessen specifisches Gewicht bei 17° C. 0,7949, dessen Leitfähigkeit $39{,}10^{-11}$ ist; die verwendeten Salze waren: Jodammonium, Ammoniumnitrat, Zinkjodid, Zinkchlorid, Quecksilberchlorid, Cadmiumchlorid, Natriumchlorat und Uranylnitrat.

Die für die einzelnen Lösungen gewonnenen Werthe wurden zu Mitteln vereint, mit den entsprechenden wässerigen Lösungen verglichen, und ferner in besonderen Versuchsreihen sowohl der Einfluss der Temperatur, wie derjenige der Concentration auf die Gröfse der Polarisation bestimmt. Unter Hinweis auf die Möglichkeit, dafs eine Fehlerquelle bei diesen Versuchen aus der verhältnifsmäfsig geringen Löslichkeit der Substanzen erwachsen könne, da der beobachtete Werth nicht allein von der Zersetzung des Salzes, sondern auch von der des Alkohols bedingt sein kann, eine Möglichkeit, die aber auch für die gleich verdünnten, wässerigen Lösungen zugegeben werden mufs, fafst Herr Haschek die Ergebnisse seiner Versuche wie folgt zusammen:

1. Das Ansteigen der Polarisation ist in alkoholischen Lösungen wegen der geringen Leitfähigkeit ein ungemein langsames. 2. Das Maximum der Polarisation liegt in alkoholischen Lösungen meist höher als in den entsprechenden, wässerigen (eine Ausnahme bildeten die beiden Zinksalze). 3. Die Polarisation sinkt in alkoholischen Lösungen ebenso wie in den wässerigen mit der Temperatur ab. Bei Salzlösungen ist der Abfall in der Nähe des Siedepunktes ein besonders rascher. 4. Mit steigender Concentration sinkt die Polarisation und zwar rascher, als die Concentration zunimmt.

Ernst Schwalbe: Beitrag zur Kenntnifs der Arterienvarietäten des menschlichen Arms. (Morphologische Arbeiten. 1898, Bd. VIII, Heft 1. S.-A.)

Wenn an dieser Stelle auf eine so specielle Untersuchung hingewiesen wird, wie die vorliegende, die sich mit den an einem Institut gesammelten Varietäten im Verlaufe der Arterien des menschlichen Arms beschäftigt, so geschieht dies wegen der allgemeinen Gesetzmäfsigkeit, die der Verf. aus seiner Specialstudie ableitet. Während man früher derartige Abweichungen von dem regelmäfsigen Verhalten als Curiosa gesammelt oder als für den operirenden Chirurgen wichtige Vorkommnisse beschrieben, hat man später gelernt, sie mit allgemeineren Fragen, wie Atavismus, Entwickelungsgeschichte u. dgl., in Beziehung zu bringen, und der Verf. hat seine Beobachtungen von einem Gesichtspunkte behandelt, welchem eine allgemeine biologische Bedeutung zuerkannt werden mufs, und den er in der nachstehenden Zusammenfassung seiner Studie präcise zum Ausdruck bringt:

„Wir haben in der vorliegenden Arbeit an der Hand der in Strafsburg aufbewahrten Präparate die hauptsächlichsten Formen der Arterienvarietäten des Arms kennen gelernt. Was an Hauptformen in der Sammlung fehlte, ist durch Erwähnung von Fällen aus der Literatur ergänzt worden. Wir haben folgende Gruppen gebildet:

1. Gruppe: Arteria brachialis superficialis sup. (Bayer) und die daraus herzuleitenden Zustände. Wir sehen, dafs in der Regel diese Arterienform durch ein kleines, auf der Medianusschlinge reitendes Aestchen vertreten ist. Es ist möglich, aber nicht gewifs, dafs diese Varietätenform atavistisch ist. Mit der ersten Form besprachen wir den gemeinsamen Abgang verschiedener in der Norm getrennt entspringender Oberarmäste der

Brachialis (Collateralis ulnaris sup., Profunda brachii, Thoracales, Circumflexae, Subscapularis). Dieser Befund ist atavistisch zu deuten.

2. Gruppe: Arteria brachialis superficialis inferior und daraus abgeleitete Formen. In der Regel durch einen Bicepsast repräsentirt. Es ist dies sicher eine atavistische Form.

3. Gruppe: Ulnaris superficialis und verwandte Varietäten (Mediana superfic., Mediano-ulnaris), die sich aus der Ausbildung der Art. plicae cubiti superf. herleiten lassen. Wir haben hierbei als sicheres Ergebnifs den Satz aufstellen können, dafs sämmtliche sogenannten, hohen Ursprünge der A. ulnaris aus der Axillaris bezw. Brachialis auf eine Combination von A. brachialis superf. und ulnaris superf. zurückzuführen sind. Die Medianoulnaris ist wahrscheinlich durch eine Combination von A. plicae cubiti und Mediana zu erklären. Atavistische Zustände sind für die Formen dieser Gruppe wahrscheinlich.

4. Gruppe: Arteria mediana. In den meisten Fällen stellt dieselbe eine unbedeutende Arterie dar, eine stärkere Ausbildung bedeutet einen atavistischen Rückschlag. — Endlich wurden einige Abnormitäten der Hohlhandäste kurz besprochen.

Wir haben gesehen, dafs stets die Abnormitäten sich aus einer stärkeren Ausbildung schon normal vorhandener Aeste herleiten, dafs in den meisten Fällen atavistische Zustände vorliegen. Was ist damit gewonnen? Ich glaube, dafs in zusammenfassender Weise gezeigt wurde, dafs es auch auf dem Gebiete der Arterienvarietäten des Arms keine Zufälligkeiten giebt, dafs nur bestimmte Formen möglich sind. Nach festen Gesetzen regeln sich auch die Varietäten, so gesetzlos sie scheinen. In den meisten Fällen können wir einen Schritt weiter gehen und zeigen, dafs auch hier das Gesetz der Wiederholung von Ahnenformen gilt.

Für einzelne Gebiete der Varietäten der Armarterien waren die leitenden Grundsätze von anderer Seite zur Anwendung gekommen. Ich glaube jedoch, dafs durch diese Arbeit einmal das ganze Gebiet der Armarterien zusammenfassend unter diesen Gesichtspunkten betrachtet wird, und dafs daher dieselbe einen Platz in einer Fachzeitschrift beanspruchen darf."

C. Hess und E. Hering: Untersuchungen an total Farbenblinden. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXI, S. 105.)

Nach der von Max Schultze hypothetisch aufgestellten, in neuester Zeit ganz besonders von v. Kries vertretenen Anschauung über die Function der Netzhaut, sollen die Stäbchen nur farblose, die Zapfen überdies auch farbige Empfindungen vermitteln. Diese eine ganze Reihe bekannter Erscheinungen in befriedigender Weise erklärende Auffassung führt für die total Farbenblinden zu einigen Consequenzen, welche die Herren Hess und Hering einer experimentellen Prüfung unterzogen haben. So mufs die Fovea centralis, welche nur Zapfen und keine Stäbchen enthält, bei den total farbenblinden Individuen entweder functionslose Zapfen besitzen und somit das Gesichtsfeld hier einen dunklen Fleck zeigen, oder die Zapfen der farbenblinden Fovea centralis sind durch Stäbchen ersetzt, gleichen diesen in ihrer Function, und dann mufs die Fovea dieselben Eigenschaften darbieten, wie die peripheren, stäbchenreichen Abschnitte der normalen Netzhaut. Diese und einige andere sich anschliefsende Folgerungen aus der Hypothese haben die Verff. sehr eingehend an einer 30jährigen, von Geburt an total farbenblinden Dame, sowie gelegentlich an einer älteren, gleichfalls total farbenblinden Schwester der Dame, und Herr Hess noch in einem dritten Falle an einem total farbenblinden Mädchen der Berner Augenklinik untersucht.

Die Ergebnisse ihrer Prüfung fassen die Herren Hess und Hering in folgende Sätze zusammen: 1. Die total farbenblinde Fovea vermag feine Objecte ohne Nystagmus zu fixiren. 2. Der Fixirpunkt hat die gleiche Lage zur Eintrittstelle des Sehnerven wie im normalen Auge. Ein centraler, blinder Fleck läfst sich nicht nachweisen. 3. Bei der Patientin findet sich ganz so, wie beim Normalen, ein centraler Netzhautbezirk, der im gut für Dunkel adaptirten Auge für schwache Lichtreize relativ weniger erregbar ist, als die umgebenden Netzhautpartien [die stäbchenhaltig sind]. 4. Die Macula lutea kann der Patientin auf entoptischem Wege sichtbar gemacht werden [beim Sehen durch ein gesättigt blaues Glas erscheint die bezügliche Stelle dunkler als die Umgebung]; sie macht ihren Einfluſs auf Farbengleichungen zwischen homogenen Lichtern in analoger Weise geltend, wie im normalen Auge. 5. Das räumliche Unterscheidungsvermögen nimmt bei der Patientin vom Mittelpunkte nach der Netzhautperipherie allmälig ab, in analoger Weise, wie es beim normalen Auge der Fall ist. 6. Rasch bewegte, leuchtende Punkte rufen bei der Patientin im wesentlichen ganz analoge Nachbilderscheinungen hervor wie beim Normalen. 7. Unterschiedsempfindlichkeit, simultaner und successiver Contrast verhalten sich im Auge der total Farbenblinden nicht wesentlich anders als im normalen Auge. 8. Die Hypothese, nach welcher sich der total Farbenblinde vom Normalen durch Fehlen bez. Functionsunfähigkeit der Zapfen unterscheiden soll, findet in den Beobachtungen keine Stütze.

F. Nobbe und L. Hiltner: Ueber die Dauer der Anpassungsfähigkeit der Knöllchenbacterien an bestimmte Leguminosengattungen. (Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1898, Bd. XLIX, S. 467.)

Die Verff. haben früher Versuche über die Anpassungsfähigkeit der Knöllchenbacterien an bestimmte Leguminosen beschrieben (vergl. Rdsch. 1896, XI, 641). Die damaligen Versuchspflanzen waren im Herbste nur oberirdisch abgeerntet worden. Die Erde mit den Wurzeln bot nun im folgenden Jahre ein geeignetes Material zur Prüfung der Frage, ob die im Frühjahr eingebrachten Bacterien (oder deren Nachkommen) ihre Anpassung an bestimmte Leguminosengattungen auch im folgenden Jahre beibehalten.

Zu dieser Untersuchung wurden diejenigen (je drei) Versuchstöpfe ausgewählt, die getragen hatten: 1. Robinia Pseudacacia, 2. Pisum sativum, 3. Trifolium pratense, 4. Ornithopus sativus, 5. Lathyrus sylvestris, 6. Anthyllis vulneraria, und geimpft worden waren mit Reinkulturen der Bacterien von a) Robinia Pseudacacia, b) Pisum sativum, c) Trifolium pratense. Die Erde wurde mit einer stickstofffreien Lösung von 500 mg KCl, 400 mg $MgSO_4$ und 400 mg KH_2PO_4 gedüngt und mit einer 15 cm hohen, sterilen Sandschicht bedeckt, worauf in jeden Topf je drei Keimlinge von Robinia Pseudacacia, Pisum sativum und Trifolium pratense, zusammen neun Pflänzchen, eingesetzt wurden. Von den geernteten Pflanzen wurden die mittlere Höhe, die Zahl der Blätter und das Trockengewicht bestimmt. Aufserdem untersuchten die Verff. die Wurzeln, vorzüglich inbezug auf die Ausbildung der Knöllchen. Die Versuchsergebnisse lehrten folgendes:

1. Durch Impfung mit Bacterien der eigenen Art trat bei den Pflanzen der zweiten Generation ohne Ausnahme Knöllchenbildung ein. Die Knöllchenbacterien waren, wie die Vegetationsverhältnisse zeigten, nach Ablauf eines Jahres nicht nur lebenskräftig, sondern auch wirkungsfähig geblieben.

2. a) Die Robinienbacterien führten im zweiten Jahre bei den Erbsen (Pisum sativum) unter 18 Fällen 17 mal. bei Rothklee (Trifolium pratense) ausnahmslos zur Knöllchenbildung.

b) Die Erbsenbacterien führten, nachdem sie ein volles Jahr im Boden gelebt, bei Robinia und Trifolium

unter je 18 Fällen nur je einmal nicht zur Knöllchenbildung.

c) Die Rothkleebacterien versagten bei Robinia inbezug auf Knöllchenbildung unter 18 Fällen 2 mal, bei der Erbse 8 mal.

Es ist also bei der Nachfrucht öfter zur Knöllchenbildung an den Wurzeln ungleichnamiger Gattungen gekommen, als von Anfang an zu erwarten war. Hiernach erfährt die strenge Anpassung der Knöllchenbacterien an gewisse Wirthspflanzen mit der Zeit, wenigstens in einem Boden, der von den Wurzeln einer anderen Leguminose durchzogen ist, eine Abschwächung, so dafs sie, vielleicht unter dem Einflufs von deren Ausscheidungs- und Zersetzungsproducten sich vermehrend, zur Knöllchenbildung an letzterer mehr oder minder befähigt werden. Andererseits aber zeigte sich, dafs mit der Fähigkeit zur Knöllchenbildung in solchen Fällen keineswegs die Beeinflussung der Stickstoffassimilation Hand in Hand zu gehen braucht. Denn bei sämmtlichen drei Versuchsgattungen erwiesen sich diejenigen Knöllchen, welche nicht durch Bacterien der eigenen Art erzeugt worden waren, entweder weniger wirksam oder blieben auch gänzlich wirkungslos. In besonders auffallender Weise trat dies bei Robinia hervor, wo sich an den Wurzeln von Pflanzen, die alle Symptome des Stickstoffhungers gezeigt hatten, zumtheil grofse und scheinbar normale Knöllchen vorfanden. Beim Rothklee waren zwar alle Knöllchen wirksam, was der Umstand zeigte, dafs sämmtliche Pflanzen bis zur Ernte vollständig dunkelgrün blieben. Aber auch hier zeigten inbezug auf die Zahl der Blätter und Sprosse, die Mengen der Trockensubstanz u. s. w. diejenigen Pflanzen im allgemeinen ein Uebergewicht, die in den mit Rothkleebacterien geimpften Töpfen standen.

In Uebereinstimmung mit früheren Ergebnissen fand sich, dafs an Knöllchen, die keinen sichtlichen Einflufs auf die Stickstoffernährung gehabt hatten, die Bacteroidenbildung zur Zeit der Ernte noch nicht weit vorgeschritten war. Aus Knöllchen von Robinia, die ersichtlich eine fördernde Wirkung auf das Wachsthum der Pflanzen ausgeübt hatten, liefsen sich in Schnittpräparaten die Bacteroiden sofort mit Leichtigkeit in Wasser isoliren, während in unwirksam gebliebenen Knöllchen die Bacterien infolge der Schleimbildung so fest an einander hingen, dafs es nicht gelang, eine Trennung herbeizuführen. F. M.

L. Kny: Vermögen isolirte Chlorophyllkörner im Lichte Sauerstoff auszuscheiden? (Botanisches Centralblatt. 1898, Bd. LXXIII, S. 426.)

Verf. weist in diesem Aufsatz die von A. E. Ewart gegen die Methode seiner Untersuchungen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 32) erhobenen Einwürfe in eingehender Besprechung als unbegründet zurück und theilt eine Anzahl neuer Versuche mit, die er zur nochmaligen Prüfung seiner früheren Angaben, dafs isolirte (von allem Cytoplasma entblöfste) Chlorophyllkörner keinen Sauerstoff auszuscheiden vermögen, angestellt hat. Seine Ausführungen stellen die Richtigkeit dieser Behauptung aufser Zweifel und machen es wahrscheinlich, dafs Ewart bei seinen gegentheiligen Befunden dadurch getäuscht worden ist, dafs entweder seinen Chlorophyllkörnern noch Cytoplasma anhaftete, oder dafs er statt isolirter Chlorophyllkörner grüne Algenzellen, wie sie den von ihm benutzten Pflanzen ansitzen, vor sich hatte. Die vom Ref. hervorgehobene Schwierigkeit, das Ausbleiben der Assimilationsthätigkeit an isolirten Chlorophyllkörnern mit der von Herrn Kny festgestellten Thatsache in Einklang zu bringen, dafs die Schädigung der Chlorophyllfunction durch äufsere Einflüsse nicht parallel geht mit der Schädigung des Cytoplasmas, bleibt mithin bestehen. F. M.

Literarisches.

Baron N. Dellingshausen: Grundzüge der kinetischen Naturlehre. VIII und 520 S., gr. 8°. (Heidelberg 1898, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Das vorliegende Werk ist von dem am 18. Sept. (a. St.) 1896 zu Riga verschiedenen Baron N. Dellingshausen hinterlassen, von seinem Sohne in pietätvoller Gesinnung mit einem Vorworte versehen und veröffentlicht worden, obgleich einige Abschnitte nicht ganz vollendet waren. Das Ziel des Verf. ist: „die mathematische Form für die in seinen früheren Werken ausgesprochenen Theorien zu finden“.

Seit der ersten Veröffentlichung des verstorbenen Naturphilosophen aus dem Jahre 1851 hat derselbe in einer Reihe von Schriften seine Anschauungen wieder und wieder dargelegt, ohne sie dadurch der naturwissenschaftlichen Mitwelt annehmbar zu machen. Als ein von dem Heerbann der übrigen Forscher isolirter Denker hat er nicht einmal von allen ähnlichen Bestrebungen Kenntnifs erhalten und ist, unbeirrt durch die ihm vorgehaltenen Widersprüche seines Systems und unbeeinflufst durch die ihm offenbar nicht immer verständlichen Arbeiten seiner Zeitgenossen, bis zuletzt seinen ursprünglichen Ideen treu geblieben, immer bemüht, sie mit der realen Welt in Uebereinstimmung zu bringen. Wie wenig er von den Aenderungen, die sich in der Wissenschaft zu seinen Lebzeiten vollzogen, Notiz genommen hat, geht unter anderem daraus hervor, dafs er gegen den Helmholtzschen Ausdruck „Erhaltung der Kraft“ polemisirt, ihn für eine Nachlässigkeit der Sprache erklärt, bei der man von einer Kraft rede, während man Energie sagen wollte. Es ist ihm eben unbekannt geblieben, dafs Helmholtz wie Mayer das Wort Kraft genau in dem Sinne des später erst von Thomson eingeführten Ausdruckes Energie in ihren früheren Schriften gebraucht haben.

Der Grundgedanke Dellingshausens, der ihm übrigens nicht ausschliefslich als Eigenthum angehört, ist von überraschender Einfachheit und empfiehlt sich dadurch auf den ersten Blick. Die ganze Welt ist von einem allgemeinen Substrat angefüllt, dessen Wesen uns verschlossen bleibt; unterschiedslos, unveränderlich und stetig, nicht in Atome zerfallend, ist es in allen Körpern vorhanden. Die Verschiedenheit und Veränderlichkeit der Körper beruht nur auf der Verschiedenheit und Veränderlichkeit der inneren Bewegungen dieses Substrates. Die Interferenzen in den Erscheinungen des Schalles und des Lichtes wiederholen sich (in unklar gedachter Weise) in den Bewegungen des Substrates, in Wellenbewegungen, welche dasselbe nach allen Richtungen durchlaufen. Die Bahnen der — geometrisch abzusondernden — Punkte des Mediums sind Schraubenlinien von verschiedener Ganghöhe, die mit verschiedenen Geschwindigkeiten beschrieben werden, eine Vorstellung, welche die unausgesprochene Hypothese eines Beharrungszustandes oder Trägheitsgesetzes in schraublinigen Bahnen in sich schliefst. Innerhalb eines Körpers interferiren die Wellen durch Reflexion an den Grenzen desselben und neutralisiren sich in ihren Wirkungen nach aufsen, vernichten sich aber nicht, sondern bilden den Vorrath an potentieller Energie des Körpers, räthselhafte Wendungen, die nirgends klar erläutert werden. Die interferirenden Wellen theilen durch ihre Knotenlinien den Körper in Wirbelzellen, die kleinsten Theile der Körper, bei vereinfachten Annahmen von Würfelgestalt, die aber bereits der Form und Art nach alle die Bewegungen in sich enthalten, welche in dem Körper vorkommen. Die Veränderung im Volumen eines Körpers ist nichts anderes als reine Ausbreitung oder Beschränkung der ihn qualificirenden Bewegungen auf einen gröfseren oder kleineren Theil des allgemeinen Substrates. Die äufsere Bewegung eines Körpers ist eine Ausbreitung seiner inneren Bewegungen in einer be-

stimmten Richtung und ein gleichzeitiges Zurückziehen derselben an seinem entgegengesetzten Ende. „Indem die inneren Bewegungen eines Körpers nach einer Seite hin über die ihnen gezogenen Grenzen hinübergreifen und die inneren Bewegungen der nächsten Körper zurückdrängen, am anderen Ende aber vor den inneren Bewegungen der nachdrängenden Körper zurückweichen, werden sie beständig auf immer neue Theile des allgemeinen Substrates übertragen und bringen, indem sie diesen Theilen nach einander die Eigenschaften eines bestimmten Körpers ertheilen, die Erscheinung seiner äufseren Bewegung hervor.“

Um eine Vorstellung von der unerschrockenen Consequenz zu geben, mit welcher Dellingshausen seine Vorstellungen durchführt, haben wir die vorstehenden Sätze zum Abdruck gebracht, müssen aber nun darauf verzichten, auch nur eine Skizze der weiteren Anwendung dieser Ideen auf die Erklärung der Grunderscheinungen in den verschiedenen Gebieten der Physik und Chemie zu geben.

Die Widersprüche in den vom Verf. aufgestellten Principien, die Unklarheiten in den Entwickelungen liegen so offen zu Tage, dass man die Unzulänglichkeit der Theorie kaum hervorzuheben braucht. Die Undenkbarkeit einer stetigen Raumerfüllung durch ein unterschiedsloses, unveränderliches Substrat mit Bewegungen in demselben ist von Paul du Bois-Reymond in seinem nachgelassenen Werke „Ueber die Grundlagen der Erkenntnifs in den exacten Wissenschaften“ (Tübingen, 1890) überzeugend nachgewiesen worden. Wie Isenkrahe in Uebereinstimmung mit dieser Ansicht in seiner Abhandlung „Ueber die Zurückführung der Schwere auf Absorption und die daraus abgeleiteten Gesetze“ (Zeitschr. f. Math. u. Phys., Bd. 37, Suppl. S. 161 ff.) ausführt, mufs in einem solchen Substrat, dem der Verf. das Beharrungsvermögen in der Bewegung, die Elasticität und die Fernkraft abspricht, jeder isolirt gedachte Punkt sofort zur Ruhe kommen und in Ruhe verharren. Alle Einwürfe, welche Isenkrahe in der citirten Schrift gegen die Dellingshausenschen Theorien in ihrer früheren Gestalt erhebt, bleiben auch für die in dem vorliegenden Buche gewählte, kaum von den älteren Veröffentlichungen abweichende Form bestehen. Unter Verweis auf diese durchaus sachliche Kritik, sowie auf die von Rosenberger in Bd. III der Geschichte der Physik gemachten Einwände, endlich auf das Referat, welches der Unterzeichnete über die Dellingshausensche Schrift „Die Schwere oder das Wirksamwerden der potentiellen Energie“ in den „Fortschritten der Physik“ von 1884 geliefert hat, wollen wir nur die Erklärung wiederholen, dafs auch durch dieses letzte Werk des Verf. seine Annahmen nicht begreiflich gemacht worden sind.

Ref. will jedoch noch auf einen Umstand hinweisen, der seines Wissens nirgends hervorgehoben ist. Die Grenzen eines Körpers sollen die inneren Wellen reflectiren; aber die Natur dieser Grenzen ist nicht definirt. Denn in dem unterschiedslosen Substrat ist eine solche Grenze unvorstellbar. Die Entstehung der stehenden Wellen in einem Medium hat dem Verf. die Grundvorstellung geliefert; hierbei braucht man aber innere Kräfte, die Elasticität, ein zweites Medium an der Grenze des ersten von einer anderen Dichte, Dinge, die der Verf. leugnet. Wenn hierauf erwidert werden sollte, der Verf. denke immer nur an zwei Körper in Berührung mit einander, so dafs also nicht übereinstimmende Bewegungen die Grenze markiren, so widerspricht diesem Einwande die oben angeführte Stelle von der Bewegung eines Körpers, die nur ein Schein, in Wahrheit eine fortwährende Neubildung des Körpers in dem Substrate ist. Dieses Beispiel zeigt, dafs die Phantasien des Verf. über das Wesen der Dinge durch äufserliche Analogien mit bekannten Vorgängen erzeugt und genährt sind.

Das Neue in der vorliegenden Publication besteht in der Hinzufügung einer gröfseren Anzahl von mathematischen Entwickelungen. Bei näherem Zusehen ergiebt sich aber, dafs diese nichts weiter sind als ungemein breit ausgesponnene, ganz elementare Erläuterungen der Anschauungen des Verf., dafs sie also mit denselben Willkürlichkeiten in den ersten Annahmen behaftet sind, deren Unzulässigkeit sonst schon aufgedeckt ist, und dafs sie demnach nicht als Stützen des entwickelten Systems dienen können.

Bei aller Anerkennung der Beharrlichkeit, mit welcher der Verf. den einfachen Grundgedanken seiner Naturphilosophie während seines ganzen Lebens verfolgt hat, können wir daher auch in dem gegenwärtigen Werke nicht einen Fortschritt zu einem annehmbaren Aufbau der kinetischen Naturlehre erblicken, und wir können nur mit Bedauern das Scheitern eines Planes feststellen, der auf den ersten Blick etwas Bestechendes hat und sich manchen Ideen nähert, die Lord Kelvin und Andere vermuthungsweise ausgesprochen haben. E. Lampe.

W. Hampe: Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. (Clausthal 1897, Grofsesche Buchhandlung.)

Von dem ausgezeichneten Werkchen, dessen dritte, 1893 erschienene Auflage auch in dieser Zeitschrift besprochen wurde (Rdsch. 1893, VIII, 361), liegt nunmehr die vierte Auflage vor, welche gegen die früheren mannigfache Veränderungen erfahren hat.

Die Tafeln I. bis IX., welche die charakteristischen Reactionen der wichtigeren Basen und der unorganischen und organischen Säuren in übersichtlicher Weise behandeln und eine directe Vergleichung derselben ermöglichen, sind aus den Tafeln I. und II. der früheren Auflage hervorgegangen, deren Gröfse die Benutzung ungemein erschwerte. Die achte und neunte Tafel ist den Vorprüfungen gewidmet, deren Bedeutung heute leider vielfach unterschätzt wird; die ausführliche Behandlung gerade dieser Seite der Analyse möchte Referent als einen besonderen Vorzug des Buches hervorheben. Die Tafeln XII. bis XX. umfassen den Gang der Analyse, dem noch eine einundzwanzigste Tafel zur Prüfung auf organische Säuren angeschlossen ist. Diese acht Tafeln sind aufserordentlich übersichtlich zusammengestellt und erleichtern durch eine besondere Form der Anordnung auch dem Mindergeübten die Orientirung ungemein. Allerdings liegt in solchen Tabellen eine andere Gefahr, die wir am besten mit des Verfassers eigenen Worten geben: „Man könnte den Vorwurf erheben, dafs auf diese Weise das Arbeiten gar zu sehr erleichtert werde und in ein mechanisches Befolgen der Tabelle ausarte, statt zu eigenem Nachdenken anzuregen. Dieser Gefahr mufs der Lehrer durch Erläuterung des inneren Zusammenhanges der einzelnen Trennungsmethoden, Erklärung der statthabenden chemischen Vorgänge etc. entgegenarbeiten; der Praktikant mufs sich völlig klar darüber sein, weshalb er so und nicht anders verfährt. Ist letzteres der Fall, so kann von einem mechanischen Arbeiten keine Rede sein.“

Das Werkchen ist übrigens nicht blofs für den Laboratoriumsunterricht bestimmt, sondern ebensowohl für den Techniker, den Chemiker, Bergmann, Hüttenmann, Pharmaceuten, der durch seinen Beruf verhindert ist, sich in der analytischen Chemie „au fait“ zu halten.

Die treffliche Schrift wird sich auch in der neuen Auflage viele Freunde erwerben. Bi.

F. Schröckenstein: Silicatgesteine und Meteorite. (Prag 1897, H. Dominicus.)

Der Verf. sucht in seiner Schrift durch blofse Discussion einer grofsen Zahl von Gesteinsanalysen zur Klärung der Fragen nach einer naturgemäfsen Klassification und nach der Entstehung der Gesteine beizutragen. Das Resultat, zu welchem er gelangt, ist merkwürdig genug, doch hat Ref. vergebens nach einer ausreichenden Begründung desselben gesucht. Für den Verf. scheint

es genügend zu sein, dafs die Analysen mit der von ihm gegebenen Erklärung nicht gerade in Widerspruch stehen, während man für eine so neue Auffassung doch directe Beweise verlangen kann.

Das schliefsliche Ergebnifs der Arbeit sei hier mit den Worten des Verf. wiedergegeben: „Je öfter wir unsere Silicatgesteine nach allen Richtungen prüfen, befestigt sich immer mehr die Ueberzeugung, dieselben verdanken ihren heutigen Habitus allerdings zweierlei Ursachen, und zwar a) dem ursprünglichen, möglichst einfachen und allgemeinen Magma, das nur aus Thonerdesilicat mit etwas Quarzüberschufs bestanden haben dürfte; b) der mehr oder minder nachgefolgten Verunreinigung, wesentlich durch Talkerde und Eisenoxydationsstufen.

Diese Verunreinigungsstoffe sehen wir aber nirgends selbständig durch einstige oder derzeitige Spalten aus dem Erdinnern ergossen oder kommend, dagegen finden wir diese Verunreiniger stetig in den zahlreichen Meteoriten, welche aus dem Weltraum auf die Erde stürzen, und es wäre nichts logischer, als anzunehmen, dafs die Erde als geschmolzener, abkühlender Ball an ihrer Oberfläche aus Thonerdesilicat bestand, in welches Magma als Regen die Alkalien ihrer Atmosphäre und zahlreiche Meteore (bis zum kosmischen Staub) in selbes fielen und so die heute vorliegende Verunreinigung des ursprünglichen Magmas verursachten in den verschiedensten, ihrer gefallenen Masse entsprechenden Abstufungen.“ R. H.

Bolletin do Museo Paraense de historia natural e ethnographia. 2 Tafeln, 2 Karten. (Pará-Brazil, Alfredo Silva. 1897, Vol. II, Nr. 2.)

Dieses zweite Heft des zweiten Bandes vom Bulletin des Museum für Naturkunde und Ethnographie zu Pará, Brasilien, beginnt mit einer Rede des Directors des Museums, Dr. E. Goeldi, welche derselbe gelegentlich der 1896 erfolgten Gründung der naturwissenschaftlichen Museumsgesellschaft hielt, sowie mit den Statuten dieser letzteren. Dann folgen drei Arbeiten: Ueber die Affen der Neuen Welt berichtet zunächst Herr H. Meerwarth, der Assistent für Zoologie am Museum zu Pará. Es begreift sich, dafs die bisherigen Bearbeiter dieser neuweltlichen Affen auf mehr oder weniger lückenhaftes Material sich stützen mufsten, welches auf Reisen gesammelt wurde. Die Aufsammlungen und Veröffentlichungen des Museo Paraense über diese hochinteressanten Thiere werden daher von der wissenschaftlichen Welt mit Freude begrüfst werden, und es steht zu hoffen, dafs die Regierung von Brasilien dem Museum möglichst breite Mittel zur Verfügung stellen möchte, damit dasselbe die grofsen Aufgaben zu erfüllen vermag, welche seiner in dem gewaltigen, naturwissenschaftlich noch so mangelhaft erforschten Lande harren. Der Verf. kritisirt die beiden Arbeiten von H. Schlegel (Les singes, Leiden 1876) und H. O. Forbes (A handbook of the primates, London 1892) und weist an der Hand eines Schlüssels auf die in ihnen enthaltenen Widersprüche hin. Beigegeben sind 2 Tafeln mit Pithecia satanas und 9 Farbenbilder, auf deren jedem die Verbreitung einer der neun Gattungen und ihrer zusammen etwa 90 Arten dargestellt ist: ein sehr dankenswerthes Unternehmen.

Es giebt dann weiter Herr Fred. Hartt den Beginn eines Abdruckes der bisher noch nicht veröffentlichten Arbeiten der ehemaligen geologischen Commission von Brasilien 1875 bis 1878. Dieselben sind mehr geographischen als geologischen Inhaltes, zumtheil natürlich veraltet und ihre unverkürzte Wiedergabe ist wohl nur ein Act literarischer Pietät. An dritter Stelle folgt nun eine Arbeit von Herrn Fried. Katzer, über das Devon des Rio Maecurú, über welche gesondert berichtet werden wird. Endlich giebt das Heft noch kleinere Mittheilungen: Von Herrn Göldi über ein lebendes Exemplar von Lepidosiren parodoxa, einer jener merkwürdigen, seltenen Fischgattungen, welche durch Kiemen und Lungen zu athmen vermögen, und über Mesomys ecaudatus, eine „Stutzratte“, wie der Artname andeutet, die im Anfang dieses Jahrhunderts durch Natterer in Brasilien gefunden, dann so ziemlich verschollen und jetzt aufs neue kürzlich wieder entdeckt wurde bei Gelegenheit einer Expedition an den Rio Capim. Endlich giebt Herr Huber Nachricht über die zu den Gummibäumen gehörende Gattung Hevea. Branco.

Franz Schleichert: Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten. 3. Aufl. (Langensalza 1897, Hermann Beyer u. Söhne.)

Dafs ein Buch, wie das vorliegende, innerhalb sieben Jahren drei Auflagen erleben kann, ist eine höchst erfreuliche Thatsache, erfreulich sowohl für den Verf., wie für alle, die der Sache ihr Interesse entgegenbringen. Die unter Zugrundelegung von Detmers „Pflanzenphysiologischem Practicum“ (vgl. Rdsch. 1895, X, 553) bearbeitete Schrift verfolgt die Aufgabe, den mit den Grundsätzen der allgemeinen Botanik vertrauten Lehrern, insbesondere den an Mittelschulen, Seminarien und Ackerbauschulen, sowie auch an Volksschulen thätigen, eine Anleitung zur Anstellung botanischer Beobachtungen und pflanzenphysiologischer Experimente, die sich im Unterricht verwerthen lassen, zu gewähren und die Lehrer zum weiteren Selbststudium anzuregen. Diesem Zwecke entsprechend ist besonderes Gewicht darauf gelegt worden, den für die Untersuchungen erforderlichen Apparaten eine möglichst einfache Form zu geben, damit sie leicht vom Lehrer oder vom Schüler selbst zusammengestellt werden können. Sämmtliche in dem Buche behandelten Beobachtungen und Experimente hat Verf. selbst, zumeist im botanischen Institut der Universität Jena, angestellt und auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Gegenüber den früheren Auflagen ist der Inhalt wesentlich verändert und erweitert worden, unter Berücksichtigung der in der wissenschaftlichen Pflanzenphysiologie gemachten Fortschritte. Er zerfällt in drei grofse Abschnitte: 1. Ernährung der Pflanzen. 2. Wachsthum und Reizbewegungen. 3. Vegetation, Vermehrung und geschlechtliche Fortpflanzung. 64 Textabbildungen sind beigegeben. Möge das nützliche Büchlein auch weiter fleifsige Benutzung finden! F. M.

Joh. Richard Mucke: Urgeschichte des Ackerbaues und der Viehzucht. Eine neue Theorie mit einer Einleitung über die Behandlung urgeschichtlicher Probleme auf statistischer Grundlage. (Greifswald 1898, Julius Abel.)

Seit in den Naturwissenschaften unter dem Einflusse der Lehre Darwins die Fragen nach der Abstammung des Menschen und nach dem Orte der eventuellen Entstehung des Menschengeschlechtes aufgeworfen sind, ist es eine Pflicht der Naturforscher geworden, sich zur Beantwortung dieser Fragen nach brauchbarem Material auf denjenigen Grenzgebieten umzuschauen, in welchen über die primitiven Zustände der Menschheit verhandelt wird. Solche Grenzgebiete sind die Ethnologie, welche die Nicht-Culturvölker untersucht, und die Urgeschichte der gesammten Menschheit. Ref. hat wiederholt zur eigenen Belehrung solche Seitenwanderungen angetreten, ist aber immer sehr bald nach der biologischen Heimath zurückgekehrt, unbefriedigt von dem, was sich ihm darbot.

Ref. hat das Muckesche Buch mit Freude begrüfst, da es die von dem Biologen auch in urgeschichtlichen Fragen als nothwendig anzusehende exacte, empirische Basis besitzt. In Fortsetzung seiner Darlegungen über „Horde und Familie“ (siehe Rdsch. 1895, X, 594) giebt der Verf. hier die Urgeschichte des Ackerbaues und der Viehzucht, die auch für den Biologen von gröfstem Interesse ist.

Der I. Abschnitt ist der Auseinandersetzung der Methodik gewidmet, wobei Verf. in sehr scharfsinniger Weise die Mängel der unexacten, auf apriorischen Constructionen ruhenden Schule beleuchtet und in klarer

Form die Vorzüge seiner exacten, auf statistisch festgestellten Thatsachen fufsenden Methode hervorhebt. Im II. Abschnitte, „das menschheitliche Wohnreihenlager im allgemeinen unter dem Gesichtspunkte der Entwickelung", weist Verf., nach des Ref. Dafürhalten überzeugend, nach, dafs die Gestalt der Wohnung, wie sie bestimmend war für die Entwickelung der Ehe und Familie, auch bestimmend gewesen ist für die Ausbildung des Ackerbaues und der Viehzucht. Zur Erklärung der über die Art des Wohnens des Urmenschen festgestellten, sicheren Thatsachen wird die Hypothese von der Bedeutung des Wohnraumes aufgestellt und auf dieser Hypothese werden die Theorien von der Entstehung der Familie und der Einführung von Ackerbau und Viehzucht aufgebaut. Nunmehr entwickelt sich alles im Leben des Urmenschen organisch. Ob Verf. mit seiner Theorie bei seinen engeren und weiteren Fachgenossen Beifall finden wird, kann nicht vorausgesagt werden; die Zustimmung der Biologen wird dem Verf. sicherlich nicht mangeln.

Weniger überzeugend ist für den Ref. die Annahme des Verf., dafs der Urmensch aus der Ebene in die Berge gewandert sei.

Verf. weist nach, dafs zwei Hauptformen in der Anordnung der Lagerstätten im Wohnraume vorhanden waren; die eine Hauptform ist die Längsreihenlagerung, deren Heimath die Ebene ist, die andere Hauptform ist die Rundreihenlagerung, welche sich im Hochlande findet. Auf die Einzelheiten der weiteren Auseinandersetzung soll nicht eingegangen werden. Nur einiges sei aus den Ausführungen des Verf. noch angeführt. Er weist nach, dafs die alte Annahme der drei Entwickelungsstufen der Menschheit, nämlich vom Jäger über den Hirten zum Ackerbauer, eine unsinnige sei. Ackerbau und Viehzucht haben sich unabhängig von einander und gleichzeitig entwickelt, jener in der Ebene, diese im Gebirge. Es gab zuerst nur Ackerbauer ohne Viehwirthschaft und Viehzüchter ohne Kenntnifs des Ackerbaues. Erst durch die feindselige Begegnung beider Kategorieen, wobei bald die Ackerbauer (Verf. nennt sie Arier) die siegenden waren, bald die Viehzüchter (Verf. nennt sie Genneten), kam eine Vermischung beider Wirthschaftsformen zu stande. Indem Verf. noch die urgeschichtliche Bedeutung der Mythen bespricht, kommt er zur Widerlegung der Annahme eines einheitlichen grofsen Indogermanenthums.

(Dafs in der Urgeschichte der Menschheit die wirthschaftlichen Verhältnisse die allein die Geschicke bestimmenden waren, das dürfte kaum bezweifelt werden. Aber festhalten mufs man, dafs mit dem Heraustreten der Völkerschaften ins Licht der Geschichte neben den wirthschaftlichen noch andere Momente mitbestimmend werden. Ref.)

Alles in allem: ein Werk, das, wie das früher bereits besprochene „Horde und Familie", dem Interesse der Naturforscher nur auf das wärmste empfohlen werden kann. Rawitz.

N. Sokolow: Beiträge zur Kenntnifs der Limane Südrufslands. 8°. 18 S. 1 Taf. (St. Petersburg 1897, Birkenfeld.)

Das, was wir Haff, die Italiener Lagune, nennen, wird von den Russen als Liman bezeichnet. Es ist also eine Meeresbucht, welche durch eine niedrige Sandbank vom Meere abgetrennt wird; entweder völlig, oder nur unvollkommen, indem eine oder einige Oeffnungen in der Barre die Verbindung mit dem Meere gestatten. Wenn der in den Liman mündende Flufs ein grofser ist, dann bringt er zur Zeit der Hochwasser, im Frühling besonders, so viel Süfswasser in den Liman, dafs dieser mehr oder weniger ausgesüfst, unter Umständen auch sein Niveau beträchtlich erhöht wird. Umgekehrt dringt in der übrigen Zeit das Meereswasser in den Liman und versalzt ihn wieder. Die Fauna, welche in dem Liman lebt, mufs diese wechselnden Daseinsbedingungen ertragen können, es ist eine Brackwasser-Fauna.

Die hier vorliegende Untersuchung des Verf. lehrt uns nun den Gang dieser periodischen Versüfsung kennen, welcher der am Schwarzen Meere gelegene Liman des Bug unterworfen ist. Wenn der wasserreiche Dnjepr anschwillt und seine Fluthen mit denen des Bug vereint, dann wird der Liman des letzteren bis auf seinen Grund ausgesüfst, also alles Meereswasser aus diesem verdrängt. Von Interesse ist auch das Ergebnifs, zu welchem die Bohrungen der Zuckerfabrik Odessa auf einer niedrigen Sandbarre des Meeres geführt haben. Das eine der Bohrlöcher wurde angesetzt auf einer Stelle, an welcher in tertiärer Zeit offenbar die Rinne eines alten Flufsthales verlief. Da dieses letztere, wie sich aus der Bohrung ergiebt, 35 bis 40 m unter dem heutigen Schwarzen Meere gelegen hat, so mufs der Spiegel des tertiären Meeres, welches dem heutigen Schwarzen Meere voranging, ebenfalls 35 bis 40 m niedriger gelegen haben, als heute der Fall ist; denn bei jetzigem Stande des Meeresspiegels könnte ja kein Flufsthal in solcher Tiefe unter dem Boden desselben ausgegraben werden. Branco.

Vermischtes.

Ueber die Zersetzung einiger Stoffe unter dem Einflusse elektrischer Schwingungen theilt Herr Alexander v. Hemptinne eine Reihe von Versuchen mit, welche in der Mehrzahl an Dämpfen, zumtheil aber auch an flüssigen und festen (gepulverten) Stoffen ausgeführt wurden. Sie wurden in eine evacuirte Röhre gebracht, auf welche an zwei gegenüberliegenden Seiten Stanniolblätter geklebt waren, die mit den Drähten des Lecherschen Apparates verbunden waren. Nachdem die elektrischen Schwingungen auf die Verbindungen eine bestimmte Zeit eingewirkt, wurde der Inhalt der Röhre in eine Bürette übergeführt und in der üblichen Weise analysirt. Die Schwierigkeit bei den Versuchen, auf diesem Wege die Wirkungsweise der elektrischen Schwingungen zu ermitteln, liegt in den zweifellos vor sich gehenden, secundären Reactionen, die jedoch theilweise durch Controlversuche aufgeklärt werden konnten. Aus diesem Grunde sollen hier nur die allgemeinen Schlufsfolgerungen aus den Versuchen mit organischen Verbindungen verschiedener Art angeführt werden. Es zeigte sich, dafs unter dem Einflusse der elektrischen Schwingungen [die nur als schwach bezeichnet, aber nicht näher beschrieben sind] die Molekel gesprengt wird. Isomere Stoffe geben dabei in einigen Fällen dieselben Zersetzungsproducte, in anderen merklich verschiedene. Man mufs daraus schliefsen, dafs dieses verschiedene Verhalten in einem tiefgreifenden Unterschiede der Atomgruppirung innerhalb der Molekel seine Ursache hat. Die Alkohole, Aldehyde, Acetone, Säuren und Aether, welche nicht mehr als ein oder zwei Atome Sauerstoff enthalten und eine relativ einfache Constitution haben, scheinen das gemeinsam zu haben, dafs stets ein Kohlenwasserstoffkern sich als ganzes aus der Molekel herauslöst und sich vom restirenden Sauerstoff, bez. Kohlenoxyd oder Kohlendioxyd abtrennt. Bei denjenigen Stoffen, die mehr als zwei Molekeln Sauerstoff enthalten, wie Glycerin, oder Glycolsäure, scheint die Molekel an mehreren Stellen zu zerreifsen. Die Verbindungen der Benzolreihe geben zu complicirte Producte, so dafs ihre Zersetzung sich nicht durch einfache Annahmen erklären läfst. (Zeitschr. f. physik. Chem. 1898, Bd. XXV, S. 284.)

Dafs ungleiche Längenänderungen verschiedener Zonen eines cylindrischen Organs Krümmungen desselben in der Ebene veranlassen, war vorauszusehen; ob und welche weitere Formänderungen aber durch sie hervorgebracht werden, bedurfte experimenteller Prüfung, welche Herr S. Schwendener in folgender Weise ausgeführt hat. Er liefs sich einen Hohlcylinder aus drei verschiedenen Metallen: Eisen, Zink und Messing, anfertigen, dessen unteres Ende mit einem

Sandsteinblock unbeweglich verbunden war, während das obere Ende senkrecht zur Röhrenaxe ein Fernrohr trug, mit dem nach einer fernen, festen Scala visirt wurde. In den Cylinder und um denselben wurde auf 140° erhitztes Oel gebracht, und die Stellungen des Fernrohres während der Abkühlung auf 20° verzeichnet; die Versuche wurden in den verschiedenen Durchmessern des Cylinders ausgeführt, dessen Theile wegen der verschiedenen Ausdehnungsfähigkeit der drei Metalle (Eisen 0,00125, Messing 0,00185, Zink 0,00294, Verhältnifs 2 : 3 : 5) bei der Erwärmung und Abkühlung verschiedene Längenänderungen erfuhren. Jeder Versuch dauerte etwa sechs Stunden, während welcher die Bewegung des Fernrohrs auf der Scala von Zeit zu Zeit notirt wurde. Das Resultat der Versuche war, dafs die Metallröhre durch Erwärmen nicht allein gekrümmt, sondern auch tordirt wird; sie stellt im erhitzten Zustande einen schief gewordenen Cylinder dar, welcher bei der Abkühlung sich wieder gerade streckt. Die Richtung der Torsion ist „rechtswendig", d. h. die Torsion erfolgt in der Richtung, in welcher auf dem Querschnitt Zink, Messing, Eisen — die fallenden Ausdehnungscoëfficienten — auf einander folgen. (Sitzungsb. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1898, S. 172.)

Eine Einwirkung des Mondes auf vulkanische Erscheinungen ist von einigen Forschern angenommen worden, indem sie sich vorstellten, dafs die Mondanziehung auf die feurigflüssigen Massen des Erdinnern in derselben Weise einwirken müsse, wie auf die Wässer der Meere. Herr E. Semmola hat diese Annahme an der seit dem Juli 1895 anhaltenden Eruption des Vesuvs einer Prüfung unterzogen. Bis zum Juli 1897 sind 265 Tage beobachtet worden, an denen das Fliefsen der Lavamasse eine Zunahme oder Abnahme gezeigt hat; in dieselbe Zeit fallen 103 Mondphasen, es bleiben somit 162 Tage, an denen eine Thätigkeit des Vesuvs ohne Zusammenhang mit den Mondphasen sich zeigt. Die Zeitintervalle zwischen zwei successiven Aenderungen der Vulkanthätigkeit waren sehr verschieden, zuweilen betrugen sie nur wenige Stunden, zuweilen mehrere Tage und selbst mehrere Wochen, also ein vollkommener Gegensatz zu den Mondphasen. Endlich zeigt eine Vergleichung des Zustandes des Vulkans mit den Epochen der Mondphasen, dafs die Tage des Neumonds oder des Vollmonds 22 mal mit einer Zunahme, 13 mal mit einer Abnahme und 17 mal mit einem stationären Zustande der Vulkanthätigkeit zusammenfielen; an den Tagen des ersten und letzten Mondviertels waren die Laven 21 mal in Zunahme, 12 mal in Abnahme und 18 mal ohne Aenderung. Diese Thatsachen sprechen somit gegen die Hypothese von der Einwirkung der Mondanziehung auf die vulkanische Thätigkeit. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 926.)

Die Gesellschaft für Erdkunde in Berlin ernannte zu Ehrenmitgliedern die Herren Prof. William Morris Davis (Cambridge N. A.), Geologe Grove Carl Gilbert (Washington), Prof. Alb. Lapparent (Paris); zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Prof. Obrutschew (Petersburg), v. Toll (Petersburg), Dr. Fritz und Dr. Paul Sarrazin (Basel), Dr. Sven Hedin (Stockholm), Naum. Sverdrup (Christiania) und Fr. Hj. Johannsen (Christiania). — Die Gesellschaft verlieh ferner die silberne Karl Ritter-Medaille dem Dr. E. v. Drygalski und von den beiden durch Herrn Krupp in Essen gestifteten Nachtigal-Medaillen die goldene dem Prof. Schweinfurt, die silberne dem Hauptm. Ramsay.

Den Assistenten Dr. Wassermann und Dr. Kossel am Institut für Infectionskrankheiten in Berlin ist das Prädicat Professor verliehen.

Ernannt wurden: Privatdocent Dr. Wachsmuth, Assistent am physikalischen Institut der Universität Göttingen, zum Professor an der Universität Rostock; — Privatdocent Prof. Dr. Volkens zum 3. Kustos beim Botanischen Garten in Berlin; — Assistent Dr. Hartleb an der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Bonn zum 1. Assistenten an dem thierchemischen Institut der Universität Breslau; — Privatdocent Dr. Böhmig an der Universität Graz zum aufserordentlichen Professor der Zoologie daselbst; — aufserordentlicher Prof. Dr. Heffter, Assistent am pharmakologischen Institut der Universität Leipzig, zum Kaiserlichen Regierungsrath und Mitglied des Kaiserlichen Gesundheitsamtes; — Dr. Wellstein habilitirte sich als Privatdocent für Mathematik an der Universität Strafsburg.

Gestorben: Dr. Pollmann, früher Docent an der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf, am 16. Mai in Bonn, 85 Jahre alt; — der Chemiker Sir Lyon Playfair, 79 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Wettervorhersage von Prof. Dr. W. J. van Bebber, 2. Aufl. (Stuttgart 1898, Enke). — A Treatise on Magnetism and Electricity by Prof. Andrew Gray, Vol. I. (London 1898, Macmillan and Co.). — Jahrbuch des königl. sächsischen meteorologischen Instituts, Jahrg. XIII, 2; XIV, 1, 2 von Prof. Dr. Paul Schreiber (Chemnitz 1896, 1897, 1898, Comm. Carl Brunner). — Pflanzenleben von Anton Kerner von Marilaun, 2. Aufl., Bd. II (Leipzig 1898, Bibliographisches Institut). — Positiv Aestetika irta Dr. Pekár Károly (Budapest 1897). — Biomechanik von Prvtd. Dr. Ernst Mehnert (Jena 1898, G. Fischer). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1891 von F. Fittica, Heft 5 (Brauschweig 1898, Friedr. Vieweg u. Sohn). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1896 von K. v. Buchka, Heft 2 (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ueber eine neue Methode zur Bestimmung des elektrischen Leitungswiderstandes stromdurchflossener Glühlampen von Dr. R. Apt und Dr. M. W. Hoffmann (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Wie Herr Perrine berichtet (Astronomical Journal Nr. 435), hat der von ihm am 19. März dieses Jahres entdeckte Komet seine Helligkeit bis Ende April ziemlich unverändert beibehalten, hat jedoch hiernach schnell abgenommen. Er zeigte noch immer einen sternartigen Kern, der allmälig schwächer geworden war und Anfangs Mai nicht heller als 10. Gr. erschien.

In Rdsch. XIII, 196 wurde auf eine entfernte Aehnlichkeit der Bahn des Kometen Perrine mit den Bahnen der grofsen Kometen von 1807, 1881 und anderen hingewiesen. Diese Bahnen haben sich, soweit eine genauere Berechnung möglich war, als elliptisch mit allerdings sehr langen Umlaufszeiten erwiesen. Auch die Beobachtungen des jetzigen Kometen lassen sich nicht durch parabolische Elemente mit der erforderlichen Genauigkeit darstellen. So weicht eine von Herrn W. Hussey aus drei Positionen (21. März, 8. und 22. April) berechnete Parabel beim mittleren Ort um 13″ ab und einen noch erheblich gröfseren Fehler fand Herr Perrine selbst, als er eine Bahnbestimmung auf Beobachtungen vom 19. März, 8. und 28. April gründete und dabei die Bahn als Parabel voraussetzte. Die fortgesetzte Rechnung ergab sodann die folgenden elliptischen Elemente:

T = 1898 März 17,1042 M. Zt. Berlin
ω = 47° 14′ 48,8″
Ω = 262 24 42,9 } 1898,0
i = 72 32 55,8
e = 0,975856
q = 1,094408
Umlaufszeit = 305,2 Jahre.

Natürlich ist die für die Umlaufszeit erhaltene Zahl noch sehr unsicher; da aber der Komet voraussichtlich an grofsen Fernrohren noch einige Zeit wird beobachtet werden können, dürfte ein zuverlässiges Resultat bald zu erlangen sein. Starke Bahnstörungen können bei diesem Kometen eintreten, wenn er beim Passiren des absteigenden Knotens nahe beim Jupiter vorübergeht; die Distanz der beiden Bahnen kann geringer als ein Erdbahnradius werden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 18. Juni 1898. Nr. 25.

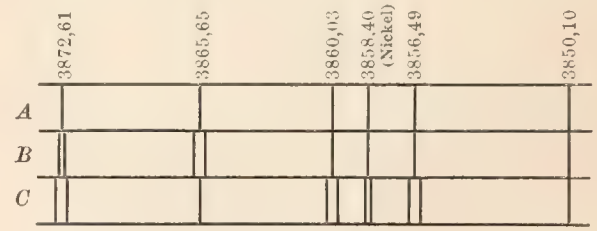
Henri Becquerel und H. Deslandres: Beitrag zum Studium des Zeemanschen Phänomens. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 997.)

Dafs ein Magnetfeld auf die Schwingungsperioden der von glühenden Dämpfen emittirten Strahlen Einfluſs hat, hat Zeeman im verflossenen Jahre experimentell und Lorentz theoretisch erwiesen. Bringt man eine Lichtquelle in ein Magnetfeld und untersucht ihr Spectrum senkrecht zum Felde, so findet man, nach Zeeman, dafs bestimmte einfache Schwingungen sich in ein Triplet zerlegen, dessen äufsere Componenten geradlinig polarisirt sind in einer zu den Kraftlinien parallelen Ebene, während die mittlere Componente in einer senkrechten Ebene polarisirt ist (vergl. Rdsch. 1897, XII, 174, 535). Später haben Cornu und Michelson (Rdsch. 1897, XII, 535) unabhängig von einander gezeigt, dafs die Erscheinung complicirter ist; Cornu fand, dafs die mittlere Linie oft doppelt wird, und dafs die Entfernung der Linien dieses Dublets etwa $a/2$ beträgt, wenn man a den Abstand der beiden äufseren parallel zum Magnetfelde polarisirten Linien nennt; hingegen hat Michelson aus dem Studium zahlreicher Lichtquellen geschlossen, dafs jede Linie des von Zeeman beobachteten Triplets selbst ein Triplet ist, dessen drei Componenten in derselben Ebene polarisirt sind, aber sehr verschiedene Intensitäten besitzen können, so dafs sie entweder als Dublets oder als einzelne Linien erscheinen; der Abstand zwischen zwei benachbarten Componenten dieses secundären Triplets beträgt $a/4$ für die senkrecht polarisirte Gruppe und $a/4$ oder $a/6$ für die parallel polarisirte.

Die Verff. haben nun bei ihren Untersuchungen eine Art der Spaltung der Linien gefunden, welche sich nicht der von Michelson aufgestellten Regel fügt: entgegen dem, was bisher beobachtet worden, fanden sie, dafs eine Linie sich so theilen kann, dafs die senkrecht zum Felde polarisirten Componenten eine parallel polarisirte Gruppe umschliefsen. Diese Umkehrung der bisher allgemein gefundenen Art der Theilung erschien wichtig genug, um zum Gegenstande einer besonderen Mittheilung gemacht zu werden.

Der benutzte Apparat war ein photographisches, ebenes Gitterspectroskop von Rowland, auf welches die Strahlen in einer zum Magnetfelde senkrechten Richtung fielen, und dessen Spectrum vierter Ordnung man verwenden konnte. Die Lichtquelle war ein elektrischer Funke zwischen den Polen eines Elektromagneten, dessen Bild durch ein Flufsspathrhomboëder auf den Spalt des Spectroskops projicirt wurde; man hatte so zwei über einander liegende Bilder des Funkens, die nach den beiden Hauptebenen des Magnetfeldes polarisirt waren. Meist wurde mittels Photographie beobachtet, so dafs dieselbe Platte alle Besonderheiten der Erscheinung für eine grofse Anzahl gleichzeitig unter denselben Bedingungen erhaltener Linien darbot.

Unter den Spectren der verschiedenen Metalle, die untersucht wurden, führen die Verff. das Spectrum des Eisens als besonders interessant an wegen der zahlreichen feinen Linien, die es im sichtbaren und ultravioletten Abschnitt darbietet, und sie beschreiben als Beispiel zwischen den Wellenlängen 0,387 μ und 0,382 μ genauer einen kleinen Theil des Eisenspectrums, der sich durch die vorkommenden Verschiedenheiten besonders auszeichnet. In einer Tabelle sind in Zehnmilliontel Millimeter die Unterschiede der Wellenlängen angeführt, die den auf einer Platte gemessenen Spaltungen entsprechen für einige der zahlreichen photographirten Linien, und beistehende Figur



giebt eine Vorstellung von dem Aussehen, das dieser besonders interessante Abschnitt des Eisenpectrums im Magnetfelde annimmt. (*A* zeigt die Linien aufserhalb des Magnetfeldes, *B* und *C* die im Magnetfelde, und zwar *B* die senkrecht zum Felde polarisirten und *C* die parallel zum Felde polarisirten.)

Man sieht in diesem Abschnitt eine Linie ($\lambda =$ 3850,10), die nicht gespalten wird, während die anderen in verschiedenem Grade das von Zeeman beobachtete Phänomen darbieten; eine Linie ($\lambda =$ 3872,61) zeigt ein Quadruplet, wie in den von Cornu beschriebenen Fällen; aber besonders interessant ist die Linie $\lambda =$ 3865,65; sie zerfällt in ein Triplet, aber umgekehrt, wie die anderen Linien, zeigt sie eine bedeutende Trennung in dem senkrecht zum Felde polarisirten Spectrum, und erscheint kaum verbreitert

in dem parallel zum Felde polarisirten Spectrum. In demselben Magnetfelde betrug die Differenz der Wellenlängen der äufsersten Componenten des Quadruplets D_1 ($\lambda = 5896{,}16$) $\Delta\lambda = 0{,}788$, während in dem hier beschriebenen Abschnitt des Eisenspectrums die Differenzen zwischen 0,383 und 0,159 lagen.

Die hier angeführten Anomalien zeigen, dafs der Einflufs des Magnetismus Unterschiede hervortreten läfst, die bisher zwischen den Linien ein und desselben Spectrums unbekannt waren[1]) und eröffnet so eine neue Welt von Thatsachen, welche die Physik, die Chemie und selbst die Astronomie interessiren. Besonders kann diese Erscheinung wichtige Unterscheidungsmittel liefern zwischen den Linien ein und desselben Stoffes oder verschiedener Stoffe und natürliche Gruppen der Linien verrathen, die man bisher vergebens in einer bestimmten Reihe von Spectren aufgesucht hat.

Zur Stütze dieser Anschauung wird folgende Thatsache angeführt. Die Kohlenstoffbande ($\lambda = 388$) ist unter der Einwirkung des Magnetfeldes photographirt worden. Diese Bande, die man in der Sonne und in den Kometen wiederfindet, ist bekanntlich bemerkenswerth wegen der regelmäfsigen Folge ihrer Linien und durch deren grofse Anzahl. Diese Linien nun haben keine Spaltung oder merkliche Verbreiterung gezeigt, während die von derselben Quelle auf derselben Platte photographirten Calciumlinien sehr scharf die gewöhnliche Theilung zeigen. Diese Beobachtung kann mit dem negativen Resultate in Zusammenhang gebracht werden, das Zeeman mit dem Absorptionsspectrum des Joddampfes erhalten. Gleichwohl ist es nöthig, noch andere Bandenspectra zu untersuchen, bevor man auf ein allgemeines Gesetz schliefst und auf einen neuen, unterscheidenden Charakter zwischen Banden- und Linienspectren, die, wie man weifs, verschiedene Gesetze der Linienvertheilung darbieten.

Bemerkt sei noch, dafs die Verff. in der ultravioletten Gegend bei $\lambda = 0{,}310\,\mu$ kaum merkliche Spaltungen erhalten haben, und obwohl in der oben untersuchten Region a priori keine einfache, gesetzmäfsige Beziehung zwischen der Spaltung und der Wellenlänge zu erkennen ist, scheint es doch, dafs im allgemeinen die Wirkung eine beträchtlich gröfsere ist für die grofsen Wellenlängen als für die kleinen. Es mufs ferner daran erinnert werden, dafs Zeeman die Spaltung der Linien nicht beobachtet hat in der Nähe von $\lambda = 330$, und dafs auch in den Tabellen von Michelson die gröfsten Spaltungen den rothen Strahlen entsprechen.

Die complicirten Abweichungen, welche hier beschrieben worden, und besonders die neue Umkehr-Erscheinung, welche beobachtet worden, beeinträchtigen keineswegs die Bedeutung des von Zeeman entdeckten Phänomens; sie zeigen vielmehr, wie die Einwirkung des Magnetismus die inneren Bewegungen der Materie beeinflufst und sie enthüllen Wirkungen, deren Interesse wächst mit den neuen Horizonten, die sie muthmafsen lassen.

[1]) In einem ganz neuerdings erschienenen Beitrage des Herrn Zeeman beschreibt dieser Physiker die gleichen Anomalien an Metalllinien, aber ohne so genaue Messungen, wie die obigen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 216).

A. Wróblewski: Zur Klassification der Proteïnstoffe. (Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1897, 30. Jahrg., S. 3045.)

Der erste Versuch, eine Eintheilung der Proteïnstoffe durchzuführen, rührt von Hoppe-Seyler her, welcher aber nur die thierischen Eiweifsstoffe berücksichtigte und die Gerüst- und die leimgebenden Substanzen ausschlofs. Eine spätere, von Drechsel aufgestellte und von Hammersten vervollkommnete Klassification unterscheidet drei Klassen: einfache Eiweifskörper, zusammengesetzte Eiweifskörper und albumoïde Stoffe. Dann hat Neumeister Albumosen und Peptone von den Eiweifsstoffen getrennt und letztere in genuine, d. h. in der Natur vorkommende, und aus diesen durch irgend welche Agentien künstlich erzeugte Substanzen geschieden, ein Princip, das aber wohl deswegen nicht ganz zutreffend ist, weil möglicherweise auch Körper, die wir heute nur auf künstlichem Wege darzustellen vermögen, späterhin einmal im Organismus aufgefunden werden könnten.

Vor kurzem hat Herr A. Kossel den Versuch gemacht, ein rationelles System der Eiweifskörper aufzustellen, welches sich auf die chemische Zusammensetzung und die Spaltungsproducte derselben gründet. Die erste Gruppe umfafst die einfachsten Eiweifsstoffe (Protamine), deren Molecüle lediglich aus Basencomplexen bestehen. Zur zweiten Gruppe gehören diejenigen Eiweifskörper, welche, wie der Leim, bei der Spaltung neben Basen auch Amidosäuren der Fettreihe liefern. In der dritten Gruppe sind diejenigen Substanzen vereinigt, die neben den beiden eben genannten Verbindungen auch aromatische Amidosäuren geben, wie Pepton, Fibroïn u. dergl. Die vierte Gruppe endlich wird von den schwefelhaltigen Eiweifsstoffen gebildet. Diese Eintheilung bedarf aber noch zahlreicher experimenteller Belege.

Vorläufig kann es sich für praktische Zwecke nur darum handeln, aufgrund der Eigenschaften, des Verhaltens der Eiweifskörper und ihrer Zusammensetzung, soweit in dieser Hinsicht unsere Kenntnisse reichen, dieselben so zu klassificiren, dafs eine leichte Orientirung möglich ist. Herr Wróblewski schlägt zu dem Zwecke die folgende an die Drechselsche Eintheilung sich anlehnende Klassification vor.

Die Protamine, welche bei der Spaltung keine Amidosäuren liefern, sind ausgeschlossen worden, obwohl sie den Proteïnstoffen sehr nahe stehen. Die Peptone, welche den Amidosäuren sehr ähnlich, aber noch wenig untersucht sind, müssen einstweilen ihren Muttersubstanzen, den Albumosen, angefügt werden.

Die vorgeschlagene Klassification der Proteïnstoffe ist folgende:

Die Proteïnstoffe sind Körper, welche bei der vollständigen Spaltung durch Säuren als Endproducte Ammoniak, stickstoffhaltige organische Basen

(wie Lysin, Histidin, Arginin) und Amidosäuren (wie Leucin, Glutaminsäure, Tyrosin) und dergleichen geben.

I. Klasse: Eiweifsstoffe. Proteïnstoffe, welche dem frischen oder geronnenen Hühnereiweifs nahe stehen. Sie sind schwefelhaltig.
1. Albumine, in Wasser löslich: Eieralbumin, Serumalbumin, Lactalbumin, Muskelalbumin, Pflanzenalbumine u. dergl.
2. Globuline, in Wasser unlöslich, in verdünnten Salzlösungen löslich: Eierglobulin, Serumglobulin, Lactoglobulin, Fibrinogen, Myosin, Pflanzenglobuline, Vitelline (?) u. dergl.
3. Alkohollösliche Eiweifsstoffe, in verdünntem, manchmal auch in starkem Weingeist löslich, hauptsächlich pflanzlichen Ursprungs.
4. Albuminate, Producte der Einwirkung von Alkalien auf Eiweifsstoffe, in Wasser wenig, in Alkalien leicht lösliche, schwache Säuren.
5. Acidalbumine, Producte der Einwirkung von Säuren auf Eiweifsstoffe, in sehr verdünnten Säuren oder Alkalien löslich: Syntonin u. dergl.
6. Coagulirte Eiweifsstoffe, Producte der Coagulation der aufgezählten Eiweifsstoffe durch die Wirkung der Wärme oder der Gerinnungsenzyme. Sie sind schwerlöslich: Fibrin, Paracaseïn, in der Hitze coagulirtes Eiweifs.

II. Klasse: Zusammengesetzte Eiweifsstoffe. Proteïnstoffe, welche aus einem Eiweifscomplex und einer anderen Atomgruppe meist nicht proteïnartiger Natur bestehen.
1. Glycoproteïde, Proteïnstoffe aus einem Eiweifscomplex und einer Kohlenhydratgruppe: Mucine, Mucoïde.
2. Hämoglobine, Proteïnstoffe aus einem Eiweifscomplex und einer Farbstoffgruppe.
3. Nucleoalbumine, Proteïnstoffe aus einem Eiweifscomplexe und einer Nucleïngruppe.
4. Caseïne: Kuhcaseïn, Frauencaseïn.
5. Nucleïne, Proteïnstoffe aus einem Eiweifscomplex und einer Nucleïnsäuregruppe.
6. Amyloid.
7. Histone (?).

III. Klasse: Eiweifsähnliche Substanzen.

Erste Unterklasse: Gerüstsubstanzen.
1. Keratine, Bestandtheile des Horngewebes, sehr schwer angreifbar durch Pepsin und Trypsin, viel Schwefel enthaltend, bei der Spaltung viel Tyrosin gebend.
2. Elastine, Bestandtheile des elastischen Gewebes, sehr schwer löslich, weniger Schwefel enthaltend, bei der Spaltung nur wenig Tyrosin gebend.
3. Collagene, sehr wenig Schwefel enthaltend, bei der Spaltung keine aromatischen Amidosäuren liefernd: Collagen, Leim u. dergl.

Zweite Unterklasse: Albumosen und Peptone, als Producte der hydrolytischen Spaltung von verschiedenen Proteïnstoffen zu betrachten.

Dritte Unterklasse: Enzyme. Sie besitzen die Eigenschaft, in sehr kleinen Quantitäten angewandt sehr grofse Mengen anderer Stoffe hydrolytisch zu spalten.
1. Proteolytische Enzyme, welche die Proteïnstoffe spalten: Pepsin, Trypsin, Papayotin u. dergl.
2. Amylolytische Enzyme, welche die Kohlenhydrate spalten: Diastase, Invertin u. dergl.
3. Fettspaltende Enzyme: Steapsin u. dergl.
4. Glycosidspaltende Enzyme.
5. Amidspaltende Enzyme: Urase u. dergl.
6. Gerinnungsenzyme, welche nach vielen Angaben ebenfalls hydrolytisch spaltend wirken sollen: Labenzym u. dergl.

Zu der vorstehenden Eintheilung sind noch folgende Bemerkungen zu machen.

Die wenig untersuchten, pflanzlichen Proteïnstoffe sind den thierischen, von denen sie sich nicht wesentlich unterscheiden, eingereiht. Besonders interessant unter ihnen sind die von den Herren Chittenden und Osborne untersuchten, „alkohollöslichen Eiweifsstoffe“, welche von Wasser und Salzlösungen nur sehr wenig aufgenommen werden und in den Pflanzensamen sehr verbreitet zu sein scheinen. Aehnliche alkohollösliche Proteïnstoffe thierischen Ursprungs sind auch im Käse als Einwirkungsproducte von Mikroorganismen auf die Proteïnstoffe der Milch aufgefunden worden.

Die Caseïne sind im obigen Schema von den Nucleoalbuminen getrennt, da sie keine eigentliche Nucleïngruppe enthalten. Das Kuhcaseïn hinterläfst bei der peptischen Verdauung nur eine Pseudonucleïngruppe, das Frauencaseïn keine solche. Kuh- und Frauencaseïn sind von einander scharf unterschieden, besitzen aber doch viel gemeinsame Eigenschaften und geben beide mit Lab eine für Caseïn charakteristische Gerinnungsreaction.

Albumosen und Peptone besitzen viel kleinere Molecüle als die Eiweifsstoffe und unterscheiden sich von den letzteren mehr oder minder scharf in allen ihren Eigenschaften. Insbesondere sind die Peptone keine Eiweifsstoffe mehr und können daher auch nicht den letzteren zugezählt werden.

Dafs auch die Enzyme in die Gruppe der Proteïnstoffe gehören, dürfte keinem Bedenken mehr unterliegen. Für die proteolytischen Enzyme darf die eiweifsartige Natur als bewiesen betrachtet werden. Dagegen hat man sie bei den amylolytischen Enzymen lange bezweifelt, da sie meist einen sehr geringen Stickstoffgehalt aufweisen; ja einige Forscher haben sie geradezu als Kohlenhydrate angesprochen. Dem gegenüber hat jüngst Herr Wróblewski bewiesen [1]), dafs die Diastase ein Proteïnkörper ist. Bezüglich der Wirkung der Enzyme ist bekannt, dafs schwache Säuren gewissen Enzymen in ihrer Wirkung ähnlich sind, in anderen Fällen verdünnte Alkalien oder selbst Wasser allein enzymotische Spaltungen erzeugen können. Manche Enzyme wirken in saurer, andere in alkalischer Lösung. Da ihre Wirkung in ersterer von den Wasserstoff-Ionen, in letzterer von den Hydroxyl-Ionen unterstützt wird, so könnte man die Enzyme in zwei Gruppen theilen, nämlich in solche, welche analog den Wasserstoff-Ionen und in solche, welche analog den Hydroxyl-Ionen wirken. Zur ersten Gruppe gehören Pepsin, Ptyalin, Diastase, Invertin, Myrosin, Emulsin u. a., zur zweiten Trypsin, Steapsin, Urase, Blutenzym u. a. —h—.

A. Bethe: Dürfen wir den Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben? (Pflügers Arch. f. Physiol. 1898, Bd. LXX, S. 15.)

Die Lebensgewohnheiten der gesellig lebenden Hymenopteren haben in der die thierische Intelligenz

[1]) Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 266.

betreffenden Literatur von jeher eine wichtige Rolle gespielt und dabei seitens der Beobachter eine sehr verschiedene Beurtheilung erfahren. Wenn die Sorgfalt bei der Brutpflege, die verschiedenen beim Nestbau und beim Nahrungserwerb seitens dieser Thiere verrichteten Handlungen einige Beobachter veranlafste, denselben ein sehr hohes Mafs von Intelligenz zuzuschreiben, so dafs z. B. Lubbock die Ameisen für die „auf der Stufenleiter der Intelligenz dem Menschen zunächst" stehenden Thiere erklärte, kommen Andere (Weismann, vgl. Rdsch. 1897, XII, 334, 471) gerade umgekehrt dazu, aufgrund ihrer Beobachtungen an Ameisen das Vorhandensein von Intelligenz im Thierreiche überhaupt zu leugnen. Verf. weist in der Einleitung zu vorliegender Arbeit zunächst mit Recht darauf hin, dafs diese letzte Folgerung eine unberechtigte sei. Denn die Handlungen der höchststehenden Wirbelthiere, namentlich der Säugethiere, zeigen so unzweifelhaft eine Fähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen, dafs an einer Intelligenz dieser Thiere kein Zweifel sei. Dagegen ist Verf. allerdings geneigt, den niederen Thieren, mit Einschlufs der Insecten, nicht nur Intelligenz, sondern auch Instinct abzusprechen, da sich auch die scheinbar intelligentesten Handlungen der socialen Hymenopteren als einfach reflectorische Vorgänge verstehen liefsen, und da diese Thiere alle ihre Fähigkeiten vom Tage der Geburt an ebenso auszuüben verständen als später.

Als einzigen sicheren Prüfstein für das Vorhandensein von Intelligenz betrachtet Verf. den Nachweis, ob ein Thier imstande ist, seine Handlungsweise aufgrund eigener Erfahrung zu modificiren. „Ein Thier, das am ersten Tage seines Daseins schon dasselbe auszuführen imstande ist wie an seinem Lebensende, das Nichts lernt, das auf denselben Reiz immer in derselben Weise reagirt, besitzt nachweislich keine Bewusstseinsvorgänge." Instinctiv nennt Verf. andererseits Handlungen, welche von Thieren, denen nachweislich psychische Qualitäten zukommen, infolge eines angeborenen Triebes, ohne vorherigen Lernprocess ausgeführt werden, welche jedoch nicht rein reflectorischer Natur sind, sondern durch psychische Processe regulirt oder ausgelöst werden. Im Gegensatze zu Ziegler, der Instincte als complicirte Reflexe definirt, scheidet Verf. streng zwischen den rein physiologisch, nicht psychologisch zu erklärenden Reflexen und den ins psychische Gebiet gehörigen Instincten. Dabei können analoge Handlungen bei verschiedenen Thieren aufgrund verschiedener Ursachen ausgeführt werden. So sei z. B. der Geschlechtsverkehr bei niederen Thieren als reflectorischer, bei höheren Thieren als instinctiver Art aufzufassen. Sogar Sinneswahrnehmung und Empfindung glaubt Verf. den niederen Thieren, einschliefslich der Insecten, absprechen zu müssen, er ersetzt die Ausdrücke riechen, sehen u. s. w. durch chemorecipiren, photorecipiren u. s. f. (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 122). Alle psychischen Fähigkeiten einschliefslich der wahren Sinneswahrnehmungen fafst Verf. als Neuerwerbungen der höheren Thiere auf, deren Entstehung er im streng Weismannschen Sinne durch Keimesvariation und darauf folgende Selection erklärt.

Verf. geht, wie aus vorstehendem hervorgeht, in der Kritik der psychischen Qualitäten der Thiere erheblich weiter als alle seine Vorgänger. Auf eine Discussion seiner Ausführungen kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Dagegen seien die wichtigsten Ergebnisse der Versuche, welche Verf. mit Ameisen und Bienen anstellte, hier mitgetheilt. Dieselben erstreckten sich bei den Ameisen vor allem auf das gegenseitige Erkennen von Ameisen desselben Nestes, sowie auf das Auffinden ihres Nestes, bei Bienen gleichfalls auf das Auffinden des Bienstockes durch ausgeflogene Bienen.

Schon Lubbock hatte durch zahlreiche Versuche bestätigt, dafs die Ameisen eines Nestes Angehörige anderer Nester in ihrem Bau nicht dulden. Seine Versuche hatten dargethan, dafs Thiere, die noch als Larven aus dem Neste genommen und von Ameisen eines anderen Nestes verpflegt worden waren, nachher, in ihr altes Nest zurückgesetzt, ohne weiteres aufgenommen wurden. Es ging daraus hervor, dafs es sich dabei weder um ein persönliches „Wiedererkennen", noch um ein von Generation zu Generation überliefertes Erkennungszeichen handeln könne. Die Annahme, dafs ein bestimmter „Nestgeruch" die Thiere eines Baues unter einander kenntlich mache, hielt Lubbock in Anbetracht der sehr grofsen Zahl von Ameisennestern, die dann alle verschiedene specifische Gerüche haben müfsten, a priori für wenig wahrscheinlich. Auch schienen Versuche mit durch Alkohol berauschten Ameisen, welche trotzdem in den meisten Fällen von ihren Nestgenossen erkannt wurden, gegen eine solche Annahme zu sprechen. Verf. hat nun durch neue, in anderer Weise angestellte Versuche das Bestehen solcher „Nestgerüche" sehr plausibel gemacht. Er vermeidet jedoch das Wort „Geruch" und spricht von „Neststoffen", welche die Ameisen fremder Nester reflectorisch zum Angreifen der mit fremden Neststoffen behafteten Ameisen reizen.

Verf. ging von der Erwägung aus, dafs der durch Zerquetschen einer Anzahl von Ameisen erhaltene Saft den specifischen Neststoff derselben enthalte, und dafs es deshalb möglich sein müsse, durch Wälzen in diesem Saft den Neststoff auf andere Ameisen zu übertragen, wenn man diese zuvor von ihrem eigenen Neststoff befreite. Dies letztere erreichte Verf. durch wiederholtes kurzes Eintauchen der Thiere in Alkohol und folgendes Abwaschen mit Wasser und Trocknen auf Fliefspapier. Thiere, die auf diese Weise ihres Neststoffes beraubt waren, wurden von ihren Nestgenossen mit den Fühlern „betrillert", auch wohl hin und her gezerrt. Der Mangel des Neststoffes wirkte also als Reiz. Wurden die so vorbehandelten Thiere nun in dem durch Quetschen von Ameisen einer anderen Art erhaltenen Saft gewälzt, so wurden sie von ihren Nestgenossen heftig angegriffen. Verf. wälzte Individuen von Tetramorium caespitum in Quetschung von Lasius niger, Myrmica scabrinodis,

Camponotus herculeanus, ebenso Lasius emarginatus in Extract von Lasius niger stets mit gleichem Erfolge. Wurden die genannten Thiere dagegen im Safte ihrer eigenen Nestgenossen gewälzt, so wurden sie nachher zwar von ihren Genossen „betrillert", wie dies z. B. auch mit verwundeten Nestgenossen geschieht, nicht aber angegriffen. Sehr bemerkenswerth ist jedoch, dafs Verf. Myrmica scabrinodis, ja selbst Camponotus herculeanus trotz ihrer auch bedeutenderen Gröfse unbehelligt in Tetramorium-Nester setzen konnte, nachdem dieselben mit dem entsprechenden Neststoff versehen waren. Als Larven aus dem Nest genommene Individuen, die für sich allein gehalten wurden, griffen, nachdem sie entwickelt waren, eine hinzugesetzte fremde Ameise sofort an. Verf. schliefst hieraus, dafs der durch den specifischen Neststoff ausgelöste Reflex ein angeborener sei. Die Beobachtung Forels, dafs junge Ameisen verschiedener Nester sich ohne gegenseitige Feindseligkeit zusammenbringen lassen und dann dauernd zusammenbleiben, veranlafst Verf. zu der Annahme, dafs vielleicht die Neststoffe junger Thiere noch indifferent sind, dafs aber später die, ursprünglich verschiedenen Nestern entstammenden Thiere durch das enge Zusammenleben gegenseitig etwas von ihren Neststoffen annehmen. Aehnliches geschieht bei durch einander geschüttelten Ameisen verschiedener Nester, sowie bei den in den Nestern ihrer hierin aufgezogenen Sklaven. Diese Annahmen würden sich zu einer — vom Verf. bisher noch nicht vorgenommenen — experimentellen Nachprüfung eignen.

Auch das Finden des Weges führt Verf. auf einen durch flüchtige Stoffe ausgelösten, chemischen Reiz zurück. Seine Versuche zeigten, dafs Ameisen aufgestellte Lockspeise zuerst, nach planlosem Umherlaufen, zufällig auffinden, dafs sie dann auf fast demselben Wege, eventuell mit Abkürzung einiger Schleifen, heimkehren, sich aber nicht um mehr als Antennenlänge von ihrer ersten Spur entfernen. Je mehr Ameisen der ersten Spur folgen, desto gerader wird allmälig der Weg. Die Spur wird von anderen Ameisen nur verfolgt, wenn sie zu einer geeigneten Futterquelle führt. Dabei ist aber ein Mittheilungsvermögen nicht im Spiele, wenigstens sah Verf., dafs Ameisen, die mit den ersten gar nicht zusammen gekommen waren, die Spur ebenso sicher fanden. Auch überzeugte sich Verf. durch Bedecken eines Theiles des Weges mit einer Schachtel, dafs das Licht dabei unbetheiligt sei. Für das Vorhandensein eines chemischen Reizstoffes spricht der Umstand, dafs Unterbrechung der Spur durch Ueberlegen eines Papierstreifens, durch Hinüberfahren mit dem Finger oder mit einem in Alkohol oder Aether getauchten Pinsel stets für einige Zeit eine Störung veranlafst. Ebenso störend wirkt das Fortnehmen eines früher dagewesenen Papierstreifens.

Sehr merkwürdig ist nun aber die schon von Lubbock angegebene Erscheinung, dafs eine in der Bewegung aufgegriffene und nachher in beliebiger Richtung wieder auf den Weg gesetzte Ameise stets in derselben Richtung weiter läuft, in der sie vorher kam, dafs sie also die Richtung zum Futter und zum Bau unterscheiden. Verf. stellte eine Anzahl hierauf bezüglicher Versuche an, welche zeigten, dafs Ameisen, welche durch Umdrehen einer in ihrer Bahn eingeschalteten, beweglichen Brücke in falsche Richtung gebracht waren, beim Betreten der falschen Spur stutzen und derselben nicht folgen. Von einem in der Nähe eines Kellerfensters befindlichen Ameisennest führte über einen Sandhaufen eine viel begangene Ameisenstrafse, während die zum Nest zurückkehrenden Thiere einen anderen Weg längs der Wand nahmen. Als Verf. die vom Nest fortführende Strafse durch Fortbringen des Sandes zerstörte, mufsten die Ameisen den Weg von neuem suchen, ohne dafs ihnen die von den zahlreichen zurückkehrenden Thieren hinterlassene Spur als Wegweiser dienen konnte. Verf. schliefst hieraus, dafs die von den zum Futter und von den zum Nest gehenden Thieren der Strafse mitgetheilten, als Reize wirkenden Stoffe verschwunden sein müssen. Hier ist aber noch nicht alles hinlänglich klargelegt, denn, wie Verf. anführt, folgen die Ameisen einer Spur nur dann, wenn andere Ameisen auf derselben etwas gefunden haben. Hier mufs also doch gerade die von den zurückkehrenden Thieren hinterlassene Spur den folgenden den Weg weisen.

Die Versuche mit Bienen bezogen sich vor allem auf das Wiederfinden des Bienenstockes seitens ausgeflogener Bienen. Verf. discutirt folgende verschiedene Möglichkeiten: dafs die Bienen gleich den Ameisen durch chemotropische Reize geleitet werden, erscheint wenig plausibel, da die Bienen einen auf eine andere Stelle unmittelbar neben den alten Platz versetzten Stock erst nach längerer Zeit wieder auffanden, nachdem sie erst alle zur alten Stelle zurückgekehrt waren. Ebenso fanden die Bienen das Flugloch eines sehr allmählich um seine Achse gedrehten Stockes nur dann auf, wenn die Drehung 75° nicht überstieg. Auch wenn der Stock ein Stück vorwärts oder zurück geschoben war, sammelten sich die Bienen stets an der alten Stelle. Dieselben Versuche machen auch eine durch das Summen der im Stock befindlichen Bienen vermittelte, akustische Leitung unwahrscheinlich. Auch Leitung durch optische Erinnerungsbilder sei unwahrscheinlich, da sowohl Maskirung des Bienenstockes durch Blätter oder Papier, als auch Veränderung des Gesammtbildes durch hinter dem Bienenstock aufgehängte Tücher, Fällen eines vor dem Bienenstocke stehenden Baumes, das Verhalten der heimkehrenden Bienen nicht beeinflufsten. Nur weifses und rothes Papier bewirkte, ebenso wie Licht reflectirende Spiegel, eine Stauung der Bienen in der Luft. Desgleichen konnte Verf., im Gegensatz zu früheren Beobachtern, zwischen Bienen, die auf einer blumenreichen Wiese, und solchen, die inmitten der Stadt freigelassen wurden, keinerlei Unterschied inbezug auf ihr Orientirungsvermögen bemerken. Verf. theilt ferner mit, dafs auch solche Bienen, die auf einer Drehscheibe 300- bis 500 mal rechts und dann ebenso oft links herum gedreht waren (drei bis fünf Drehungen

pro Secunde) innerhalb eines Umkreises von 200 m gut und sicher zurückfinden, sowie dafs das Befestigen kleiner Magnete am Körper der Bienen keinerlei Einflufs auf ihr Orientirungsvermögen besitzt. Es wird deshalb durch die Versuche des Verf. das Orientirungsvermögen der Bienen dem Verständnifs nicht näher gebracht, er kommt zu dem Schlufs, dafs eine ganz unbekannte Kraft die Bienen nicht nach dem Stock selbst, sondern nach der Stelle desselben führe.

R. v. Hanstein.

O. Lohse: Die rotatorische Bewegung des rothen Jupiterfleckes. (Astronomische Nachrichten. 1898, Nr. 3490.)

Verf. hat seit 1878 eine grofse Zahl von Ortsbestimmungen des grofsen, rothen Fleckes auf der südlichen Jupiterhalbkugel erlangt, vorwiegend durch Beobachtung der Zeiten, in denen der Fleck die nordsüdliche Mittellinie (Mittelmeridian) der Jupiterscheibe passirte, in den letzten Jahren auch durch zahlreiche mikrometrische Messungen. Aus diesen Beobachtungen leitete er dann die jovigraphischen Längen ab unter Voraussetzung eines täglichen Rotationswinkels des Planeten von 870,27°, oder einer Rotationszeit von 9 St. 55 M. 41 S. Von den durch Vereinigung der jährlichen Beobachtungen unter Berücksichtigung der Verschiebung des Fleckes ermittelten „Normallängen" seien hier einige angeführt:

Zeit	L.	Zeit	L.
1878,65	249,5°	1886,27	8,3°
1879,73	182,7	1888,27	358,9
1880,71	128,5	1891,74	352,0
1882,14	78,0	1894,03	358,8
1884,15	32,6	1897,27	20,4

Die Länge des rothen Fleckes hat, wie man sieht, anfänglich rasch abgenommen; er kam jeden Tag früher in die Mitte der Jupiterscheibe, seine Rotation war also kürzer als die mittlere Jupiterrotation. Allmälig verlangsamte sich die westliche Trift und seit 1891 scheint eine Bewegung in umgekehrter Richtung eingesetzt zu haben. Die Rotationszeit hat bis 1891 zugenommen, seither verminderte sie sich wieder um ein geringes.

Wenn die oben angenommene Rotationszeit der wirklichen Umdrehungszeit des (festen) Jupiterkörpers entspräche, so würden die Ortsbestimmungen des rothen Fleckes besagen, dafs dieser in 13 Jahren nahezu drei Viertel des gesammten Umfanges des Planeten durchwandert hat, dann aber umkehrte und nach und nach wieder die bereits innegehabten Positionen einnehmen wird.

Diese Ortsänderungen des rothen Fleckes machen es unmöglich, ihn mit ähnlichen grofsen Flecken in gleicher jovigraphischer Breite zu identificiren, die vor 1878 gesehen worden sind (z. B. 1857 von Dawes, 1869 von Gledhill, 1876 von Russell). A. Berberich.

Ed. Mazelle: Verdunstung des Meerwassers und des Süfswassers. (Wiener akademischer Anzeiger. 1898, S. 48.)

In einer der Wiener Akademie am 3. März vorgelegten Abhandlung des Triester Meteorologen wird aufgrund täglicher Ablesungen an zwei gleich construirten, in einer und derselben Thermometerhütte aufgestellten Wildschen Verdunstungsmessern, von denen der eine mit Süfswasser, der andere mit Meerwasser gefüllt war, ein Beitrag geliefert zur Feststellung des Verhältnisses zwischen den Verdunstungen von Meerwasser (Salzgehalt 3,73 Proc.) und Süfswasser.

Aus den Ergebnissen ist hervorzuheben, dafs mit zunehmender täglicher Verdunstung der Reductionsfactor (Quotient zwischen der Verdunstungshöhe des Süfswassers zu der des Meerwassers) sich immer mehr der Einheit nähert; so ist bei einer Süfswasserverdunstung von 0,3 mm der Reductionsfactor 1,43, während bei 6,3 mm täglicher Verdunstung der Factor auf 1,1 heruntersinkt. Wird die tägliche Verdunstung des Süfswassers mit x bezeichnet, die des Meerwassers mit y, so besteht die Gleichung: $y = -0{,}018 + 0{,}7303\,x + 0{,}0561\,x^2 - 0{,}0044\,x^3$.

Es folgen sodann Untersuchungen über das Verhalten beider Verdunstungsgröfsen unter dem Einflusse der verschiedenen meteorologischen Elemente, namentlich aber der Temperatur, der Windgeschwindigkeit und der relativen Feuchtigkeit. Die dabei besprochenen Veränderungen in der Verdunstung des Meerwassers erweisen sich vollkommen gleichartig mit denen der Süfswasserverdunstung.

Die Zunahme der Verdunstung pro Temperaturgrad und per Kilometer Windgeschwindigkeit resultirt beim Süfswasser gröfser als beim Meerwasser, und analog zeigt bei der Zunahme der Feuchtigkeit die Verdunstung des Süfswassers eine gröfsere Verminderung als die des Meerwassers.

H. G. Kastle und **W. A. Beatty:** Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Verbindung von Wasserstoff mit Brom bei hohen Temperaturen. (American Chemical Journal. 1898, Vol. XX, p. 159.)

Die Verbindung des Wasserstoffs mit Chlor ist schon vielfach untersucht worden, und namentlich der Einflufs des Lichtes auf diesen Procefs war Gegenstand eingehender Studien. Da hierbei von Amato festgestellt war, dafs ein Gemisch von Wasserstoff und Chlor bei einer Temperatur von —12° dem directen Sonnenlicht ausgesetzt werden kann, ohne dafs eine Verbindung erfolgt, kam Herr Kastle auf den Gedanken, dafs das Licht auch die Vereinigung von Wasserstoff mit Brom veranlassen oder mindestens beschleunigen könnte, wenn man die Temperatur genügend hoch wählt. Versuche lagen hierüber nicht vor; man wufste nur, dafs bei gewöhnlicher Temperatur das Sonnenlicht die Verbindung von Wasserstoff mit Brom nicht herbeiführt. Im Verein mit Herrn Beatty hat daher Herr Kastle diese Reaction zum Gegenstand von Versuchen gemacht, in denen sie eine Reihe an einer Röhre angeblasener Kugeln mit ungefähr gleichen Mengen von Wasserstoff und Brom, ersteren im Ueberschufs, füllten und dann nach Abschmelzen der einzelnen Kugeln bei der Temperatur von 196° sie verschieden lange Zeit entweder dem Sonnenlicht, oder dem diffusen Tageslicht, oder der Dunkelheit überliefsen.

Die Ergebnisse der Versuche zeigten, dafs bei 196° C. das Licht die Verbindung von Wasserstoff mit Brom veranlasse und dafs die Gröfse dieser Aenderung proportional ist der Zeit der Lichtwirkung. Im Dunkeln verbinden sich diese beiden Stoffe bei 196° nur ungemein langsam, während dies im Sonnenlicht ziemlich schnell erfolgt. Aus einigen Versuchen schien sich zu ergeben, dafs selbst bei 100° C. das Licht die Verbindung dieser Elemente veranlasse, doch müssen hierüber noch weitere Versuche gemacht werden. Die Analogie zwischen Chlor und Brom erhält durch diese Versuche eine weitere Stütze, und die Temperaturdifferenz, welche bei der durch das Licht hervorgerufenen Verbindung dieser Elemente mit Wasserstoff beobachtet wird, ist ein einfaches, rohes Mafs ihrer relativen Verwandtschaft.

Aufser der eingehenden Untersuchung dieser Frage und den genauen Messungen der Veränderungen, die bei verschiedenen Temperaturen im Licht und im Finstern auftreten, wollen die Verff. auch noch den Einflufs des Lichtes auf die Verbindung des Wasserstoffs mit Jod bei hohen Temperaturen einer Untersuchung unterziehen.

Friedr. von Lupin: Quellentemperaturen in Oberbayern. (Schriften der k. physik.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. 1898, Jahrgang XXXVIII, S.-A.)

Der Verf. dieser dankenswerthen Studie hat deren Drucklegung nicht mehr erlebt. Er starb Ende 1896,

und von Freundeshand wurde die Veröffentlichung seiner hinterlassenen Arbeit besorgt. F. v. Lupin war als bayerischer Justizbeamter frühzeitig in den Ruhestand zu treten genöthigt worden, weil seine zarte Gesundheit ihm grofse Schonung auferlegte, und seitdem beschäftigten ihn aufs eifrigste Physik und Meteorologie. Seine Untersuchungen über die Verwendung der Schwefelsäure als Füllflüssigkeit der Thermometer zogen die Aufmerksamkeit geachteter Fachmänner auf sich (Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1893, S. 238; Rdsch. 1893, VIII, 283).

Die Literatur über Quellentemperatur ist keine sehr reichhaltige; das Werk von Hallmann gehört einer früheren Zeit an, und späterhin kommt zumal die Monographie von A. E. Forster über Flufstemperaturen in betracht, welche naturgemäfs auch den ersterwähnten Gegenstand nicht unbeachtet läfst. So darf jeder auf sorgfältiger Beobachtung beruhende Beitrag zu diesem Theile der physikalischen Erdkunde auf volle Beachtung rechnen, und in der That zeichneten sich Herrn v. Lupins Wärmemessungen, wie schon die Erörterung der Thermometerfrage darthut, durch grofse Schärfe aus. Die Quellen, um welche es sich vorwiegend handelt, befinden sich in der Nähe des bekannten bayerischen Badeortes Tölz an der Isar in einer Höhe von 650 bis 750 m über dem Meere, und zwar ist ihr geologischer Charakter ein verschiedener, indem dieselben theils in Moränenresten des allenthalben stark entwickelten Diluviums, theils in jungem Kalktuff, theils auch in tertiärem Molassesandstein entspringen.

Aus seinen Tabellen, deren Discussion jenseits unserer Aufgabe liegt, zieht der Verf. den Schlufs, dafs im Mittel bei den sämmtlichen erwähnten Quellen die Minimaltemperatur in der letzten Märzdekade, das Temperaturmaximum zu Beginn der zweiten Septemberdekade eintritt; die mittlere Epoche kommt bei den Quellen 18 Tage nach derjenigen der Bodentemperatur in der Umgebung zur Wahrnehmung. Weiterhin wird, mit Rücksichtnahme auf andere bayerische Quellen, zumal bei München und am „Rigi“ des Alpenvorlandes, dem Hohen Peissenberg, gezeigt, dafs die Quellentemperatur regelmäfsig höher als die Lufttemperatur ist, und zwar soll die Differenz im Durchschnitt 1,35° betragen. Vergleicht man dieses Ergebnifs mit den in Italien erhaltenen Ermittelungen, so wird man zu der Vermuthung geführt, dafs es am Südrande der Alpen, längs dessen nur eben noch wenig beobachtet worden ist, einen Bezirk geben müsse, für welchen die vorgenannte Differenz Null wird, um dann noch weiter südlich einen negativen Werth anzunehmen. Als eine weitere bemerkenswerthe, wennschon in ihrer Vereinzelung zu weiteren Folgerungen noch kaum Anlafs gebende Thatsache sei endlich noch die hervorgehoben, dafs im Bereiche des Tölzer Quellgebietes das Jahr 1875 sich durch besonders hohe Temperatur auszeichnete, so dafs die Quellen in irgend einem Monate jenes Jahres sich wärmer erwiesen, als dies im gleichnamigen Monate eines Jahrganges vor- oder nachher der Fall war. Für die Lehre von den Klimaschwankungen kann dieser Umstand immerhin verwerthbar erscheinen. S. Günther.

Saverio Spangaro: Ueber den Verlauf des Hungerns bei halb- und ganzenthirnten Thieren. (Atti del R. Istituto Veneto. 1898, T. LVI, p. 259.)

Das Hungern ist schon vielfach Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen; der Einfluls des Nervensystems auf seinen Verlauf war aber noch wenig erforscht, so dafs Herr Spangaro sich dieser Frage mit einer umfassenden Studie zuwandte. Die Versuche sind (Februar bis Juni 1897) an erwachsenen Tauben ausgeführt, die von derselben Rasse waren und möglichst gleichen Versuchsbedingungen ausgesetzt wurden. Die Thiere wurden in gleichen Käfigen gehalten, deren Boden, aus einem Drahtnetz bestehend, die Fäces in einem untergestellten Gefäfs zu sammeln gestattete. Beim Beginn wurde das Gewicht des sorgfältig gereinigten Thieres, seine Rectumtemperatur und die Athemfrequenz bestimmt, und diese Bestimmungen wurden täglich zur selben Zeit (10 h a) wiederholt; die Fäces wurden gleichfalls täglich untersucht und ihr Gesammtstickstoff gemessen. Die Thiere wurden in 5 Reihen getheilt: 1. normale Thiere; 2. Tauben, denen die eine Hirnhemisphäre vollständig abgetragen war und die sofort dem Hungerversuch (Entziehung jeder festen und flüssigen Nahrung) unterworfen wurden; 3. Thiere, denen eine Hirnhemisphäre vor längerer Zeit (1, 2, 3 Monate) operirt war; 4. ganzenthirnte Tauben, die man nach der Operation sofort hungern liefs; 5. vor längerer Zeit (mindestens 45 Tagen) ganzenthirnte Thiere. Bestimmt wurde bei jeder Taube: die Dauer des Hungerns, der gesammte Gewichtsverlust, der procentische Gewichtsverlust, der absolute stündliche Gewichtsverlust, der procentische stündliche Verlust, der Gang der Temperatur, die Aenderung des Respirationsrhythmus und der Stickstoff-Stoffwechsel während der Hungerzeit.

An dieser Stelle wird es genügen, die wichtigsten Versuchsergebnisse anzuführen:

Durch Abtragung einer oder beider Hirnhemisphären kann man, wenigstens bei Tauben, die Dauer des Hungerns verlängern (von 10,39 Tagen im Mittel bis zu 18,50 Tagen). Wenn das Hungern sofort nach der Operation beginnt, dann ist seine Dauer kürzer, als wenn zwischen der Operation und dem Beginn des Hungerns ein ziemlich langer Zwischenraum (40 bis 45 Tage) verstrichen ist. Wenn der Halb- oder Ganzenthirnung unmittelbar das Hungern folgt, dann sind die tägliche Abnahme des Körpergewichtes und die tägliche Menge der abgesonderten Fäces (Trockensubstanz) gröfser als die entsprechenden Werthe bei gleich operirten Thieren, die erst nach einiger Zeit zu hungern anfangen. Die halb- und ganzenthirnten Tauben verlieren während der ganzen Hungerperiode eine procentische Menge ihres Körpergewichtes, die höher ist, wie die der normalen Tauben. Je länger die Dauer des Hungerns ist, und dies gilt für alle Reihen, desto kleiner ist die Menge der Fäces und des ausgeschiedenen Stickstoffs. Temperatur und Athemrhythmus nehmen ohne Unterschied der verschiedenen Reihen während der Dauer des Hungers progressiv ab. Die vor längerer Zeit halb- oder ganzenthirnten Thiere haben, auch nicht hungernd, eine niedrigere Rectumtemperatur als die normalen. Bei allen hungernden Tauben ist die Rectumtemperatur am letzten Lebenstage ziemlich die gleiche. Die vor längerer Zeit halb- oder ganzenthirnten, nicht hungernden Tauben haben einen niedrigeren, mittleren Athmungsrhythmus als die normalen Tauben. Bei den operirten Tauben ist der Respirationsrhythmus während des Hungerns niedriger als bei normalen Tauben. Der Verlauf des Hungerns bei halbenthirnten Tauben ist weder ganz den normalen Tauben gleich noch dem der ganzenthirnten; er bildet vielmehr gleichsam den Uebergang zwischen beiden.

Giulio Tolomei: Wirkung der Elektricität auf die Keimung. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1898, Ser. 5, Vol. VII [1], p. 177.)

Dafs die Elektricität auf die Entwickelung der Pflanzen einen Einfluls ausübt, wird allgemein anerkannt, aber auf welche Functionen des Pflanzenlebens dieser Einfluls sich erstreckt, ist noch nicht festgestellt. Zur Lösung dieser keineswegs leichten Frage sind lange Versuchsreihen erforderlich, und um sichere Resultate zu erzielen, beschlofs Verf. die einzelnen Phasen der Pflanzenentwickelung einer gesonderten Untersuchung zu unterziehen. Nachdem er in einem früheren Versuche sich davon überzeugt hatte, dafs keimende Samen unter der Einwirkung des elektrischen Stromes schneller an Gewicht zunehmen wie andere, die diesem Einflusse nicht ausgesetzt werden, hat er nun dieses noch sehr verwickelte Phänomen dadurch zu entwirren gesucht, dafs

er prüfte, ob die Verkürzung der Dauer der Keimung unter der Einwirkung der Elektricität bedingt werde durch eine Verschiedenheit in der Wasseraufnahme bei den Samen, die den neuen Verhältnissen unterworfen werden.

Für diesen Zweck wurde ein sehr einfacher Apparat benutzt, der den Gang der Wasseraufnahme graphisch verzeichnete. Er bestand aus einem ungleichschenkligen Hebel, dessen aus einem Strohhalme bestehender Balken an dem kürzeren Arme eine kleine Glasscheibe trug. An der unteren Seite der letzteren war der zu untersuchende Same mit Wachs befestigt und ruhte in einem Glascylinder auf einem Boden aus versilbertem Kupfer, wo er, durch eine dünne Sandschicht bedeckt, festgehalten wurde. Der längere Hebelarm schrieb auf einer langsam rotirenden Trommel seine Bewegungen auf. In den Glascylinder wurde Wasser gegossen, das den Samen aufblähte, dadurch wurde die Glasscheibe gehoben, der längere Hebelarm senkte sich und zeichnete eine Curve auf dem berufsten Papiermantel der Trommel.

Bei jedem Versuche wurden zwei Samen verwendet, die in zwei gleiche Recipienten gelegt waren, von denen der eine auf isolirender Unterlage stehend, durch einen Kupferdraht mit einem Pole einer in Thätigkeit versetzten Vofsschen Maschine verbunden war und entweder mit positiver oder negativer Elektricität geladen werden konnte. Der andere Recipient wurde nicht elektrisirt und war durch einen abgeleiteten Metallschirm gegen jede Inductionswirkung geschützt. Die Versuche wurden mit Samen von Bohnen, Lupinen, Schminkbohnen und Mais angestellt und ergaben sehr übereinstimmende Resultate.

In der ersten Versuchsreihe wurde der Recipient mit dem negativen Pole der Maschine verbunden und in Zwischenräumen von je zwei Stunden eine Stunde lang, und zwar im ganzen fünf Stunden an jedem Tage, elektrisirt. Unter 18 Versuchen war in 15, während welcher das Wetter beständig heiter war, die Absorption in den elektrisirten Samen um drei bis fünf Stunden früher eingetreten als in den unter normalen Bedingungen gelassenen; in einem Versuche quoll der normale Samen gar nicht auf, und in zweien, während welcher der Himmel stets bedeckt war, war eine unbedeutendere Abnahme der Absorptionsdauer zu constatiren. In einem als Beispiel angeführten Falle begann die Volumzunahme bei dem nicht elektrisirten Samen nach 12 Stunden merklich zu werden und bei dem elektrisirten nach 8 Stunden; bei ersterem hielt die Volumzunahme 57 Stunden an, bei dem letzteren 51 Stunden.

Dieselben Experimente wurden wiederholt, aber ein Recipient mit dem positiven Pole der Elektrisirmaschine fünf Stunden täglich, wie in den früheren Versuchen, verbunden. Auch hier waren 18 Versuche gemacht; in 14, bei dauernd klarem Himmel, trat eine merkliche Verzögerung der Dauer der Absorption bei den elektrisirten Samen ein, in zwei Fällen bei fast ganz bedecktem Himmel traf man keine merklichen Differenzen und in den beiden letzten waren die Samen nicht gequollen. Die erhaltenen Curven zeigen, dafs die Absorption in den positiv elektrisirten Samen stets beginnt, nachdem sie in den normalen bereits angefangen hat, und dafs sie in den ersteren langsamer vor sich geht, als in den letzteren. Selbstverständlich waren bei diesen vergleichenden Versuchen die Samen mit gröfster Sorgfalt ausgesucht worden, und die Gleichheit der Bedingungen in beiden Recipienten war durch Vorversuche festgestellt.

Verf. schliefst aus diesen Versuchen, dafs negative Elektrisirung der Samen eine Abnahme der Absorptionsdauer bedingt, wenn der Himmel heiter, oder das Potential der Luft positiv ist, während die positive Elektrisirung der Samen den entgegengesetzten Erfolg hat.

Weiter untersuchte Herr Tolomei, ob die Elektrisirung auf die Menge des von den Samen aufgenommenen Wassers einen Einfluss ausübe. Bei diesen Versuchen wurde den Samen nur so viel Wasser gegeben, als sie nach vorausgegangenen Vorversuchen überhaupt aufzunehmen imstande waren; der Versuch wurde bis zur vollendeten Sättigung fortgesetzt, und um die Keimung sowie die Entwickelung fremder Organismen zu unterdrücken, wurde dem Wasser etwas Chloroform zugesetzt. Das Resultat war, dafs ein merklicher Unterschied im Absorptionsvermögen der elektrisirten und normalen Samen nicht vorhanden war.

Um den Einfluss inducirter Ströme auf die Absorption der Samen zu untersuchen, wurde statt der Glasscheibe eine aus versilbertem Kupfer genommen, und an dieser der Same befestigt; der Boden des Recipienten und die Scheibe wurden mit den Polen eines Ruhmkorff verbunden und der Strom zweistündlich 5 Minuten lang durchgeschickt. Es zeigte sich, dafs die Zeit, in der die Absorption beginnt und die bis zur Sättigung dauert, abnimmt, und zwar um so mehr, je öfter man den Strom durchschickt und je intensiver derselbe ist. Die verschiedenen Samen zeigten auch diesen Strömen gegenüber ein verschiedenes Verhalten. Auf die Menge des absorbirten Wassers hatten Inductionsströme keinen Einfluss.

Endlich wurde noch der constante Strom eines Daniellschen Elementes durch die Samen geleitet; und auch hierbei wurde eine Abnahme der Dauer der Absorption, verschieden bei den verschiedenen Samen, constatirt; die Menge des absorbirten Wassers ist aber von dem constanten Strome gleichfalls nicht beeinflufst worden.

J. Costantin und L. Matruchot: Kulturversuch mit Tricholoma nudum. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 853.)

Den Verfassern ist es gelungen, den genannten Blätterpilz mit vollständig ausgebildetem Fruchtkörper aus der Spore zu erziehen. Das Mycelium nimmt auf verschiedenen Medien verschiedene Formen an. Zur Erhaltung der Fruchtkörper wurde es im Treibhause theils in Blumentöpfen, die mit einer Glocke bedeckt waren, theils in offenen Mistbeeten kultivirt. In ersteren wurden sehr zahlreiche, aber mehr oder weniger verkümmerte Fruchtkörper erhalten. In den Kulturen in Mistbeeten war die Entwickelung der Hüte vollständiger und normaler. Der erste Hut, der erhalten wurde, zeigte wohlentwickelte Lamellen und sein Durchmesser betrug 4 cm; der Fufs war 3,5 cm hoch und unten 3 cm, oben 1,5 cm dick; das sind ungefähr die normalen Gröfsenverhältnisse der betreffenden Art.

Diese erfolgreichen Kulturversuche haben ein gewisses theoretisches Interesse, da die Zahl der Basidiomyceten, die man kultiviren kann, bisher noch gering ist. Aufserdem aber ist sie praktisch nicht ohne Bedeutung, da der Pilz, um den es sich hier handelt, ein sehr geschätzter Speisepilz ist. In dieser Hinsicht ist es auch beachtenswerth, dafs Tricholoma nudum einige Vorzüge vor dem Champignon voraus hat. Erstens besitzt es ein sehr charakteristisches Aeufseres, so dafs man es mit keinem anderen Pilz verwechseln kann und die Beaufsichtigung des Verkaufes auf den öffentlichen Märkten sehr leicht wäre[1]). Zweitens aber ist dieser Pilz eine sehr harte Winterart, die sich selbst in der Kälte entwickelt und fructificirt. Ihre Kultur würde also im Freien fast zu jeder Jahreszeit erfolgen können, während der Champignon bekanntlich Temperaturbedingungen erfordert, die draufsen oft schwierig innezuhalten sind.

F. M.

---

[1]) Tricholoma nudum wird unter dem Namen Petit-pied-bleu auf verschiedenen Provinzialmärkten Frankreichs (Poitiers etc.) verkauft. In Paris gestattet man nur den Verkauf von fünf Pilzarten: Champignon, Eierschwamm, Steinpilz, Morchel, Trüffel.

Literarisches.

Edward John Routh: Die Dynamik der Systeme starrer Körper in zwei Bänden mit zahlreichen Beispielen. Autorisirte deutsche Ausgabe von Adolf Schepp. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Felix Klein zu Göttingen. Erster Band: Die Elemente. Mit 57 Figuren im Text. XII u. 472 S. gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

In dem kurzen, aber warm empfundenen Nekrolog des im Alter von 29 Jahren verstorbenen, englischen Mathematikers Arthur Buchheim, der sich durch eine gröfsere Anzahl von wissenschaftlichen Aufsätzen in verschiedenen Zeitschriften als ein fruchtbarer und talentvoller Schriftsteller bewiesen hatte, erwähnt Sylvester, dafs Buchheim durch sein Studium bei Herrn Felix Klein in Leipzig zwar zum productiven Arbeiten gebracht wäre, dafs er aber gerade dadurch die Fähigkeit und die Lust verloren hätte, sich den zur Erwerbung akademischer Grade in England nothwendigen Prüfungen zu unterwerfen. Diese kleine Erzählung beleuchtet in eigenthümlicher Weise die Unterschiede in der Erziehung der Jugend in England und in Deutschland für den wissenschaftlichen Beruf. Die Lernfreiheit auf den deutschen Universitäten giebt dem Studenten die Möglichkeit, sich in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit in ein einzelnes Gebiet zu vertiefen, die dasselbe beherrschenden Theorien zu erfassen und so zur Erweiterung desselben befähigt zu werden. Sobald also Talent zu productiver, wissenschaftlicher Arbeit vorhanden ist, wird sich die Lust zum Schaffen regen, die Befriedigung an der Thätigkeit des Hervorbringens neuer Werke die ganze Person zu weiteren Schöpfungen drängen. In England dagegen hat sich der Candidat auf ein durch altes Herkommen geheiligtes System strenger Prüfungen vorzubereiten, in denen er die Breite seines Wissens, die Bereitschaft seines Könnens zu zeigen und in der Clausur durch die Lösung mannigfacher Aufgaben zu erhärten hat; mit ihm ringen viele Altersgenossen um die Palme des Sieges, und eine wohl geordnete Liste weist jedem Prüflinge den Rang an, den er unter seinen Mitkämpfern einnimmt. Daher mufs der englische Unterricht besonders darauf ausgehen, den Inhalt des Vortrages dem Gedächtnisse einzuprägen, die Anwendung der vorgetragenen, allgemeinen Lehren auf besondere Fälle einzuüben, darzulegen, wie die Lösung einer concret gegebenen Aufgabe mit Hülfe weniger Grundprincipien und der auf ihnen beruhenden Sätze bewirkt werden kann.

Natürlich prägt sich dieser Unterschied des Unterrichtszieles in der Einrichtung der Lehrbücher aus, welche für die Studirenden geschrieben werden. Während in Deutschland der einheitliche, systematische Aufbau als erstes Erfordernifs betrachtet wird, der Zusammenhang der vorgetragenen Theorien unter einander und mit allgemeineren Ideen hervorgehoben wird, spitzt sich die Darstellung der übersichtlich gegliederten, englischen Lehrbücher auf die möglichst frühzeitige Lösung von Uebungsbeispielen zu, von denen eine ungewöhnlich grofse Zahl jedem Abschnitte angehängt wird, falls der Verf. es nicht vorzieht, sie den einzelnen Sätzen gleich folgen zu lassen. Da beide Lehrmethoden ihre Berechtigung und Vorzüge, aber auch gewisse Mängel haben, was nach dem Gesagten leicht begreiflich ist, so hat Herr Felix Klein, der viele Beziehungen zu den englisch redenden Völkern unterhält und schon auf der Naturforscherversammlung in Halle 1891 einen Vortrag über neuere englische Arbeiten zur Mechanik hielt, den durch seine Uebersetzungen mathematischer Werke aus dem Italienischen rühmlich bekannten Herrn Schepp veranlafst, das englische Hauptlehrbuch der Dynamik, welches in dem britischen Inselreiche als das normale Werk für Mechanik angesehen wird, und aus welchem Formeln ohne weitere Erklärung benutzt zu werden pflegen, ins Deutsche zu übertragen. Als Zeugnifs des hohen Ansehens, in welchem die Routhschen Lehrbücher in England stehen, setzen wir die folgenden Worte her, mit denen Herr Gibson die Anzeige der zweibändigen Statik desselben Autors in unserem deutschen Jahrbuche über die Fortschritte der Mathematik (Bd. 23, S. 919, 1891) begleitet hat: „Die Behandlung der Gegenstände bekundet dieselben Züge, welche des Verf. Lehrbuch „Rigid Dynamics“ verdienter Weise so berühmt gemacht haben. Wer nicht den Vorzug gehabt hat, unter der Leitung des Herrn Routh seine Studien zu machen, kann bei der Lectüre dieser Bände den Grund für die grofse Verehrung entdecken, in der er bei allen steht, welche ihre mathematische Schulung von ihm empfangen haben.“ An der deutschen Uebersetzung eines Werkes, das in dieser Weise seit nahezu 40 Jahren dem englischen Hochschulunterricht zu Grunde gelegt ist, kann jetzt also auch der deutsche Student die Vorzüge jenes Verfahrens kennen lernen und sich dadurch mit der englischen Arbeitsmethode vertraut machen.

Von den beiden Theilen der Rigid Dynamics ist der erste, die grundlegenden und elementaren Partien enthaltende, dessen Uebersetzung in dem vorliegenden Bande gegeben wird, schon 1860 erschienen. Die engeren Beziehungen, welche in England zwischen dem Universitätsunterrichte und der Industrie bestehen, offenbaren sich darin, dafs das ganze Buch der Dynamik der starren Körper gewidmet ist und in den Beispielen, wo es nur angeht, geeignete, einfache Maschinen herangezogen werden; in den französischen Lehrbüchern dagegen und ihren Nachahmungen nimmt die Mechanik des einfachen Massenpunktes und der Punktsysteme einen sehr breiten Raum ein, besonders um die leicht anknüpfbaren Bewegungen der zunächst mit Punkten identificirten Himmelskörper zu erörtern. Aus dem angeführten Grunde beginnt das englische Werk sogleich mit der Lehre von den Trägheitsmomenten in einem reichhaltigen Kapitel und geht nach Erledigung des d'Alembertschen Princips (Kap. II) sofort zur Bewegung eines starren Körpers um eine feste Axe (Kap. III) über. In consequentem Aufbau folgt danach (Kap. IV) die ebene Bewegung und (Kap. V) die Bewegung im Raume von drei Dimensionen. Hiernach erst geht der Verf. an die Erörterungen allgemeinerer Art über die Bewegungsgröfse (Kap. VI), die lebendige Kraft (Kap. VII) und die Lagrangeschen Bewegungsgleichungen (Kap. VIII). Das in England besonders beliebte und daher viel behandelte Thema der kleinen Schwingungen beansprucht ein besonderes Kapitel (IX); im Schlufskapitel (X) endlich werden einige specielle Probleme zusammengefafst. Literaturnachweise sind überall an passender Stelle beigefügt; da dieselben aber vorzugsweise die englischen, in geringerem Mafse die französischen Arbeiten berücksichtigen, die deutschen dagegen nur wenig beachten, so hat Herr Liebmann im Verein mit Herrn Felix Klein auf S. 465 bis 467 zur Vervollständigung ein kleines Verzeichnifs nichtenglischer Werke angehängt, von dem Herr Klein in der Vorrede sagt, dafs es auf Vollständigkeit in keiner Weise Anspruch machen kann, eine Aussage, die Ref. bei nicht gerade eingehender Prüfung bestätigt fand.

Die Uebersetzung eines solchen Werkes aus dem Englischen, wo vielfach eine eigenthümliche Terminologie gebräuchlich ist, hat gewisse Schwierigkeiten. Dadurch, dafs Herr Klein die zweite Correctur durchgesehen hat, ist die sachgemäfse Verdeutschung derjenigen Termini gewährleistet, bei denen eine wörtliche Uebertragung nicht ausreichen würde.

Der deutschen, studirenden Jugend, sowie auch den akademischen Lehrern sei hiermit die in der bekannten, vortrefflichen Ausstattung der Verlagsfirma erschienene, deutsche Ausgabe, welche nach der sechsten gleichzeitig gedruckten, englischen Auflage gefertigt ist, zur fleifsigen Benutzung bestens empfohlen. E. Lampe.

Wehrli und **Burckhardt**: Vorläufiger Bericht über eine geologische Expedition in der Argentinisch-Chilenischen Cordillere zwischen dem 33. und 36. südlichen Breitengrade. Grofs 8°. 16 S. 1 Karte. (La Plata 1897.)

Die an dem Museum von La Plata für Erforschung des Landes angestellten beiden Verff. haben eine 126 Tage währende, geologische Expedition ausgeführt, bei welcher viermal die Cordillere überschritten wurde, die Argentinien von Chile trennt. In dem vorliegenden Hefte geben sie einen vorläufigen Bericht über die Ergebnisse dieser Forschungsreise. Derselbe läfst sich dahin zusammenfassen, dafs die Cordillere hier in 12 bis 15 parallele Ketten zusammengefaltet ist, welche unter einander in Oberflächenbeschaffenheit wie Aufbau ziemlich übereinstimmen. Die Ketten bestehen wesentlich aus Schichten des Jura, untergeordnet des Kreidesystems. Da die letzteren noch eine schwache Faltung erkennen lassen, so kann die Entstehung dieses Gebirges, bezw. die Faltung der Erdrinde erst nach der Kreidezeit erfolgt sein. Darauf haben die Flüsse ihre Betten in das Gebirge eingefurcht und nun erst sind gewaltige Massen vulkanischer Auswurfsproducte über die so entstandenen Berge und Thalfurchen ausgebreitet worden. Noch später brach dann eine Eiszeit herein, deren Moränen die Thäler erfüllten und glattschliffen. Wie in Europa, so lassen sich auch in jenen Gegenden innerhalb dieser Eiszeit mehrere Interglacialperioden milderen Klimas erkennen. Heute haben sich die Gletscher dort auf die allerhöchsten Berggipfel zurückgezogen.

Ganz vorherrschend besteht die Cordillere aus Schichten der Juraformation, welche von den ältesten, liasischen, hinaufreichen bis zu den jüngsten, tithonischen. Aber das Studium derselben, aufgrund ihrer Versteinerungen, wird durch die bemerkenswerthe Thatsache sehr erschwert, dafs im Osten der Cordillere der untere und mittlere Jura in Gestalt von Küstenablagerungen ausgebildet ist, also eine ganz andere Fauna birgt als die in der mittleren und in der westlichen Cordillere anstehenden, gleichaltrigen Schichten. Es verlief mithin zur Jurazeit die Ostküste des Meeres ungefähr in der Gegend des Ostrandes der heutigen Cordillere und nach Westen hin dehnte sich das tiefe Meer aus. Zur Zeit des oberen Jura war aber auch jene östliche Region hinabgesunken und von tiefem Meere bedeckt, in welchem sich die tithonischen Schichten, der oberste Jura, niederschlugen. Ablagerungen der Kreidezeit finden sich nur auf dem Ostgehänge der Cordillere. Branco.

P. Groth: Tabellarische Uebersicht der Mineralien, nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen geordnet. 4. Aufl. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Wie in der vor 9 Jahren erschienenen und in der Naturw. Rdsch. (1890, V, 399) besprochenen, dritten Auflage sind auch in der vierten für alle Mineralien in übersichtlicher Form chemische Zusammensetzung, das krystallographische System und die krystallographischen Elemente zusammengestellt. Hierin unterscheidet sich die neue Auflage von ihren Vorgängerinnen nur insofern, als die Krystallsysteme nicht in der allgemein gebräuchlichen Bezeichnungsweise, sondern in der von Herrn Groth in seiner „Physikalischen Krystallographie“ neu eingeführten Nomenklatur angegeben sind (vgl. Rdsch. 1895, X, 285).

Aufserdem wird in der neuen Auflage jede Mineralgruppe durch eine Besprechung der chemischen und krystallographischen Beziehungen der zu ihr gehörigen Mineralien eingeleitet. Diese Ausführungen sind zumtheil recht eingehend und umfangreich; so nehmen sie z. B. bei der Gruppe der Silicate über 12 Seiten in dem bekannten Quartformat des Werkes ein. Diese Abschnitte geben einen umfassenden Ueberblick über das, was bisher über die Constitution der Mineralien festgestellt oder wenigstens in vielen Fällen wahrscheinlich gemacht worden ist. Gleichzeitig enthalten diese Abschnitte die wissenschaftliche Begründung des dem Werke zugrunde gelegten Systems. R. H.

Raoul H. Francé: Der Organismus der Craspedomonaden. Im Auftrage der königl. ungar. naturwissenschaftlichen Gesellschaft bearbeitet. Mit 78 Originalzeichnungen. (Budapest 1897.)

Das gleichzeitig in deutscher und ungarischer Sprache veröffentlichte Buch behandelt monographisch die Craspedomonaden, jene Gruppe der Flagellaten, welche durch den Besitz eines Kragens ausgezeichnet ist. Schon Ehrenberg hat eine zu dieser Gruppe gehörige Form beschrieben, und eine genauere Kenntnifs derselben ist durch Fresenius, James Clark, Friedr. Stein und G. Entz herbeigeführt worden. Eine zusammenfassende Darstellung dieser Infusorien findet sich in dem grofsen Werk von O. Bütschli über die Protozoen in Bronns Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Der Verf. des vorliegenden Buches hat schon vorher monographische Studien dieser Infusorienabtheilung veröffentlicht, bei welchen er zu Resultaten gelangt ist, die zumtheil von den bisherigen Ansichten abweichen. Seine eigenen Studien, sowie die Resultate, die andere Forscher über die Craspedomonaden erlangt haben, stellt nun der Verf. in zusammenfassender Weise in vorliegender Monographie dar, welche sich in folgende Hauptabschnitte gliedert: I. Die Entwickelung unserer Kenntnisse über die Craspedomonaden. II. Literatur der Craspedomonaden (enthält 41 Nummern). III. Allgemeine Morphologie des Körpers. IV. Die Fortpflanzung. V. Oekologische Verhältnisse. VI. Verwandtschaftsverhältnisse. VII. Systematische Verhältnisse innerhalb der Familie. Der Verf. giebt „analytische Schlüssel zum Bestimmen der Genera und der artenreicheren Gattungen“, und erleichtert die Bestimmung der Formen durch eine grofse Anzahl der Abbildungen.

Aus Abschnitt III. (Allgemeine Morphologie des Körpers) sind die Angaben hervorzuheben, welche der Verf. über die Structur des „Kragens“ macht. Als Schüler von Entz und gestützt auf seine eigenen Untersuchungen vertritt er die von Entz zuerst ausgesprochene Meinung eines tütenförmig-spiralig aufsitzenden Kragens gegenüber der auch von Bütschli vertretenen Ansicht von einem einfach trichterförmigen Kragen. Hierbei handelt es sich um die Erklärung der „wandernden Vacuole“, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Ebensowenig können wir ausführlicher auf die interessanten Gehäusebauten und Koloniebildungen der Craspedomonaden eingehen oder auf die verschiedenartigen „Vacuolen“ und Protoplasmaeinschlüsse. Die Craspedomonaden sind stets eingeifslich. Was ihre Fortpflanzung betrifft, so geht aus den Mittheilungen des Verf. hervor, dafs die Längstheilung die Regel ist und dafs die Encystirung den Kragenmonaden allgemein zukommt. James Clark und Saville-Kent haben besonders auf die grofse Aehnlichkeit der einzelnen Spongienzellen mit Kragenmonaden hingewiesen und Saville-Kent ging so weit, dafs er die Craspedomonaden mit den Schwämmen vereinigte und letztere zu den Protozoen rechnete. Diese Annahme weist Verf., wie Bütschli u. A. vor ihm, weit zurück, auch er glaubt, dafs es „unzulässig erscheint, nähere Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Kragenmonaden und Schwämmen anzunehmen“.

Wer sich weiterhin mit einem eingehenden Studium der Craspedomonaden beschäftigen will, wird des vorliegenden Werkes nicht entrathen können.

Ernst Schwalbe.

Anton Kerner v. Marilaun: Pflanzenleben. Zweite Auflage. Bd. II. Die Geschichte der Pflanzen. (Leipzig und Wien 1898, Bibliographisches Institut.)

Auch dieser Band hat, gleich dem ersten (s. Rdsch. 1897, XII, 310), eine gründliche Durchsicht erfahren, wie

die zahlreichen Hinweise auf neuere Forschungsergebnisse beweisen. Trotz der vielen sachlichen Zusätze hat Verf. es aber doch durch Kürzungen an geeigneten Stellen möglich gemacht, den Umfang des Bandes um fast 100 Seiten zu verringern, so dafs er jetzt völlig mit dem des ersten übereinstimmt. In der Anordnung des Stoffes ist kaum eine Aenderung eingetreten. Nur der lange Abschnitt „Die Stämme des Pflanzenreiches“ ist ganz weggelassen worden, was aus mehr als einem Grunde nur zu billigen ist. Dagegen hat Verf. einen neuen (dritten) Theil hinzugefügt, dem er die Ueberschrift „Die Pflanze und der Mensch“ gegeben hat. Hier bespricht er in anregender Weise nicht nur die verschiedenen Nutzgewächse, sondern auch die Verwendung von Pflanzen und Pflanzentheilen zu Schmuck und Zierrath, die Gärten und ihre Entwickelung, sowie die Bedeutung der Pflanzen für bildende Kunst und Dichtung. Der Inhalt des ersten Theiles, der jetzt die Ueberschrift trägt: „Geschichte der Pflanzenindividuen“, sondert sich wie früher in die drei Abtheilungen: Fortpflanzung und Vermehrung der Pflanzenindividuen durch Ableger, Fortpflanzung und Vermehrung durch Früchte, und Wechsel der Fortpflanzung; der zweite Theil („Die Geschichte der Arten“) zerfällt in die fünf Abschnitte: Das Wesen der Arten, die Aenderung der Gestalt der Arten, der Ursprung der Arten, die Verbreitung und Vertheilung der Arten, das Aussterben der Arten.

Die theoretischen Anschauungen des Verf. über Entstehung und Abstammung der Arten (vgl. Rdsch. 1892, VII, 217) sind im wesentlichen dieselben geblieben, wenn auch die wohl der Mehrzahl der Botaniker unannehmbar erscheinenden Consequenzen seiner „Vermischungstheorie“ nicht mehr weitläufig erörtert werden.

Der prächtige Bilderschmuck des Werkes hat einige Aenderungen erfahren, theils durch Weglassung alter und Einschaltung neuer, theils durch eine andere Anordnung der bereits vorhandenen Abbildungen. Er besteht aus 233 Textbildern (die sich meist aus zahlreichen Einzelabbildungen zusammensetzen), 19 Farbendruck- und 11 Holzschnitttafeln. Hierzu ist noch eine sehr instructive Florenkarte von Oesterreich-Ungarn getreten, welche zeigt, wie auf diesem Gebiete vier verschiedene Floren zusammentreffen: die baltische, die alpine, die pontische und die mediterrane Flora.

So liegt denn das treffliche Werk in der neuen Bearbeitung abgeschlossen vor. Es dürfte schwer sein, ein Buch aus neuerer Zeit zu nennen, das auf die Verbreitung botanischer Kenntnisse in weiteren Kreisen so fördernd eingewirkt und zugleich dem Forscher so werthvolles Material dargeboten hätte, wie Kerners „Pflanzenleben“. Auch in der neuen Auflage wird dem Werke das allgemeine Interesse entgegengebracht werden, das ihm sowohl als einem vortrefflichen populären Lehrbuche wie als einem unentbehrlichen biologischen Handbuche durchaus gebührt. F. M.

Ottokar Lorenz: Lehrbuch der gesammten wissenschaftlichen Genealogie. (Berlin 1898, Wilhelm Hertz [Bessersche Buchhandlung].)

Verf., Professor der Geschichte, sucht die für den Historiker sehr nothwendige Wissenschaft der Genealogie, die nach seiner Meinung in letzter Zeit allzusehr vernachlässigt worden, auf neue, feste Grundlagen zu stellen. Er bedient sich als Hülfsmittel dazu auch der naturwissenschaftlichen Lehre von der Vererbung und giebt eine längere Auseinandersetzung des Herrn Verworn über die Thatsachen der Befruchtung wieder.

Wer sich für allgemein historische Fragen interessirt, wird das geistreich und anregend geschriebene Werk nicht ohne Befriedigung aus der Hand legen. Auf die Einzelheiten desselben aber genauer einzugehen, dürfte in einer naturwissenschaftlichen Rundschau kaum angängig sein, dazu ist die Verbindung mit der Naturwissenschaft denn doch eine zu lose. Rawitz.

Vermischtes.

Bei der letzten Sonnenfinsternifs in Indien waren es Photographien von den Spectren der Chromosphäre, der Protuberanzen und der Corona, die Herr J. Evershed mit drei photographischen Instrumenten, einer Prismencamera, einem Spectrographen mit und einem ohne Spalt, zu erzielen sich zur Aufgabe stellte. Er erhielt im ganzen 13 Photographien, von denen 10 mit der Camera gewonnene eine Reihe von Bildern darbieten, welche in gleichen Zeitintervallen zwischen etwa 20 Secunden vor dem zweiten Contact bis ebensoviel nach dem dritten Contact, also während sämmtlicher Phasen der Totalität, erhalten wurden. Aus der Beschreibung der gewonnenen Bilder sei hier nur erwähnt, dafs eine Photographie, die wenige Secunden nach Beginn der Totalität erhalten war, aufser dem gewöhnlichen Chromosphärenspectrum im äufsersten Ultraviolet ein Spectrum der Protuberanzen zeigt, das scheinbar continuirlich ist, plötzlich bei etwa λ 3660 beginnt, wo die Wasserstoffserie endet, und sich ununterbrochen bis zum Ende der Platte bei λ 3390 erstreckt. Auf mehreren Bildern erscheinen die dunklen Fraunhoferschen Linien neben den hellen der Chromosphäre, der umkehrenden Schicht und der Corona, und die Frage drängt sich auf nach der Beziehung der hellen Linien im Spectrum der umkehrenden Schicht zu den dunklen Linien des Fraunhoferschen Spectrums. Einen sicheren Schlufs will Herr Evershed aus seinen Negativen nicht ziehen, aber die vorläufige Prüfung derselben zeigt, dafs zwar das Spectrum der umkehrenden Schicht nicht als die genaue Umkehrung des Fraunhoferschen Spectrums betrachtet werden kann, das Zusammenfallen der beiden aber hinreichend überzeugend ist, um aus demselben zu folgern, dafs die Mehrzahl der dunklen Linien im Sonnenspectrum wirklich von der Absorption in der umkehrenden Schicht herrühren. Beim Studiren dieser Verhältnisse mufs man jedoch berücksichtigen, dafs, obwohl die umkehrende Schicht nur flach ist, sie doch etwa 800 (engl.) Meilen Tiefe besitzt, und dafs wahrscheinlich ihre Dichte nach der Basis hin bedeutend zunimmt, dort, wo die photosphärischen Wolken sich niederschlagen. Der Haupttheil der das Fraunhofersche Spectrum erzeugenden Absorption findet nur in wenigen Meilen der Photosphärenwolken statt; hingegen stellt das Spectrum der umkehrenden Schicht, wie es dem Beobachter erscheint, die oberen Theile der Schicht dar, welche wegen ihrer viel geringeren Dichte nicht so wirksam ist bei der Absorption, und wenn die verschiedenen Gase nicht gleichmäfsig durch die Schicht vertheilt sind, kann der verhältnifsmäfsig flache, dichtere Abschnitt derselben Gase enthalten, die in der oberen Region fehlen, und umgekehrt. Dies würde erklären, warum die Uebereinstimmung der dunklen mit den hellen Linien keine absolute ist, dafs z. B. das Helium als helle Linie auffallend ist, aber nicht im Fraunhoferschen Spectrum erscheint, und dafs trotzdem der gröfste Theil der Gasabsorption, wenn nicht die ganze, zwischen der Photosphäre und der oberen Grenze der umkehrenden Schicht vor sich geht. (Monthly Notices of the Roy. astronom. Society. 1898, Vol. LVIII, p. 298.)

Messungen des gefallenen Thaues sind noch so selten ausgeführt, dafs einige Angaben über die von Herrn Houdaille zu Montpellier gefundenen Zahlenwerthe von Interesse sein werden. Die Beobachtungen wurden mit dem von Herrn Houdaille construirten Drosometer angestellt, einer Glasfläche von 25 cm², auf welcher die in der Nacht niedergeschlagene Thaumenge automatisch um Sonnenaufgang fixirt wird und nachher mit Sorgfalt gemessen werden kann. Aus den für die Jahre 1893, 1894, 1895 erhaltenen Monatswerthen folgt als Jahressumme des Thaufalles 8 mm (Winter 1,7, Frühling und Sommer je 1,9, Herbst 2,5 mm). Die Thaumenge des Jahres 1894 (9,8 kg pro m²) betrug $^1/_{53}$ der Niederschlagsmenge, die des Jahres 1895 (6,5 kg) 0,08

der Regenmenge; die Zahl der Tage mit Thaufall war 1893 109, 1894 111 und 1895 nur 82. Die mittlere Thauhöhe pro Tag war im Jahre 1893 0,08 mm, 1894 0,09 mm, 1895 0,08 mm. Herr Houdaille sieht in dem Thaufall eine nicht zu vernachlässigende Quelle für die Feuchtigkeit der oberen Erdschichten. (Meteorologische Zeitschrift. 1898, Bd. XV, S. 72.)

An nickelhaltigen Stahlsorten hatte Hopkinson Volumenvergrößerungen durch Abkühlung beobachtet, welche Herr Ch. Ed. Guillaume einer eingehenderen Untersuchung unterzogen hat. Zu den bei diesen Legirungen bekannten Aenderungen der magnetischen Eigenschaften durch die Wärme treten hiernach interessante Volumenänderungen, die am vollständigsten an einem Stahlstab mit 15 Proc. Nickel untersucht werden konnten. Zum Vergleiche der Volumenänderungen unter dem Einfluss der Temperaturänderungen wurde ein ähnlicher Messingstab benutzt und dabei constatirt, dass zunächst bei der Abkühlung von 200° an der Stahl sich ebenso verhält wie das Messing; sowie aber die Temperatur 130° erreicht ist, verlängert sich der Stahlstab infolge der Abkühlung, die Aenderung erreicht bald 40 μ pro Meter und Grad, und bleibt bis zur Temperatur — 60°. Wenn man bei der Umwandlung, während welcher der Stab sich durch Abkühlung verlängert, die Temperatur erhöht, so verlängert er sich wie jedes andere Metall und verkürzt sich beim Abkühlen, aber nur bis zu der Temperatur, von der die Erwärmung begonnen wurde. Bei der Abkühlung unter diese Anfangstemperatur hört die Zusammenziehung plötzlich auf, die Verlängerung beginnt und verfolgt ganz den gleichen Verlauf, wie ohne diese Unterbrechung. — Die Ausdehnungscoëfficienten dieser Legirungen bei der Abkühlung sind verschieden nach dem Nickelgehalt und dem Grade der Umwandlung; auf näheres soll hier nicht eingegangen werden, da zunächst nur auf die Thatsache der Ausdehnung durch Abkühlung hingewiesen werden sollte. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 738.)

Unbewegliche Spermatozoen hat man in verschiedenen Thierklassen beobachtet und das Zustandekommen der Befruchtung bei diesen Thieren sich entweder so gedacht, dass die Spermien passiv in das Ei dringen, oder dass sie später beweglich werden. Beobachtungen hierüber lagen bisher nicht vor, weshalb Herr F. Silvestri dieser Frage trotz der vielen Schwierigkeiten, die dem entgegenstanden, näher trat. Er wählte für seine Beobachtungen eine Juliden-Art, den Pachyiulus communis (Savi), dessen reife Spermatozoen von einer hutförmigen Kapsel umgeben sind, mit zu einem Kreise verschmolzenen Chromosomen und dem Centrosom im Scheitel. Die genaue Verfolgung der Vorgänge nach der zwischen November und Januar vor sich gehenden Paarung führte zu dem Ergebnis, dass in diesem Falle, in welchem das Spermatozoon unbeweglich ist, das Ei und namentlich die Keimblase die active Rolle übernimmt. Kaum ist die Ablage des reifen Eies erfolgt, so verschmelzen die Chromosomen desselben zu einem länglichen, gewundenen Körper, den Herr Silvestri „chromatische Schlange“ (serpentello cromatico) nennt, und wird ein Pseudopodium ausgesandt, mit welchem durch die Mikropyle ein Spermatozoon erfasst wird, das von der chromatischen Schlange hineingezogen und in die Tiefe gesenkt wird. Indem dieses Gebilde sich dreht, veranlasst es auch eine Drehung des Spermatozoon um 90° bis 180°. Hierauf trennen sie sich, das Spermatozoon und später die chromatische Schlange spalten sich in ihre resp. Chromosomen und bilden so den männlichen und weiblichen Pronucleus, welche bei ihrer Vereinigung die erste Furchungsspindel bilden. (Rendiconti R. Acc. dei Lincei. 1898, Ser. 6, Vol. VII (1), p. 129.)

Der Prof. der Botanik Dr. Simon Schwendener in Berlin wurde zum stimmberechtigten Ritter des Ordens pour le mérite für Wissenschaft und Künste ernannt.

Die Albert-Medaille der Society of Arts in London wurde dem Prof. Robert Bunsen (Heidelberg) verliehen.

Prof. G. H. Darwin wurde zum auswärtigen Ehrenmitgliede der American Academy of Arts and Sciences anstelle des verstorbenen Prof. Sylvester erwählt.

Die Rumford-Medaille ist von der American Academy of Arts and Sciences Herrn Prof. James E. Keeler verliehen worden.

Ernannt wurden: die Docenten der Elektrochemie Prof. Dr. v. Knorre von der technischen Hochschule in Charlottenburg und Prof. Dr. Heim von der technischen Hochschule in Hannover zu etatsmäßigen Professoren. — Prof. Edwin Brant Frost zum Professor der Astrophysik am Yerkesobservatorium; — Prof. E. F. Nichols zum Professor der Physik am Dartmouth College.

Habilitirt: Dr. Wollstein für Mathematik an der Universität Strafsburg.

Gestorben: am 30. Mai in Tübingen der Professor der Zoologie Dr. Theodor Eimer, 55 Jahre alt; — der Professor der Astronomie an der Universität Lille, Souillard, correspondirendes Mitglied der Pariser Akademie; — der Geologe Edward Wilson, Curator des Bristol-Museums, am 21. Mai, 49 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden im Juli 1898 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
3. Juli	*U* Ceti	7.	2h 28,9m	— 13° 35′	236 Tage
5. „	*R* Sculptoris . .	5.	1 22,4	— 33 4	
19. „	*R* Comae Beren.	8.	11 59,1	+ 19 21	361 „
21. „	*T* Andromedae	8.	0 17,2	+ 26 26	265 „
26. „	*R* Camelopard	8.	14 25,1	+ 84 17	270 „
30. „	*R* Virginis . . .	7.	12 33,4	+ 7 32	145 „

Am 23. Juni wird der Stern *o* Leonis, 3,6. Größe, vom Monde bedeckt; Eintritt am dunklen Rande um 8h 34m, Austritt am hellen Rande um 9h 24m M. E. Z. (für Berlin).

Prof. Barnard hat im vergangenen Winter eine Reihe von Positionsmessungen des Neptunsmondes mit dem 40zölligen Refractor der Yerkessternwarte angestellt. Im allgemeinen war die Witterung nicht günstig, indessen war es doch gelegentlich bei Doppelsternmessungen möglich, die stärkste Vergrösserung, 3750fach, anzuwenden. Ferner hat Barnard eine Reihe von Messungen behufs Bestimmung der Parallaxen von planetarischen Nebeln begonnen, sowie eine Vermessung der Sterngruppe M 5, in welchem die Harvardaufnahmen eine grofse Anzahl veränderlicher Sterne haben erkennen lassen.

Der fünfte Jupitermond wurde im März und April d. J. mehrmals auf der Licksternwarte von Aitken beobachtet. Der Satellit war ein schwieriges Object, seine Helligkeit ist jetzt ein Minimum, da der Jupiter gegenwärtig in seinem Aphel steht.

W. Hussey theilt seine fortgesetzten Helligkeitsschätzungen der Nova *Z* Centauri mit, die am 36-Zöller der Licksternwarte angestellt sind. Der Stern war stets schwer zu sehen wegen des ihn einhüllenden Nebels, der ein Ausläufer des dicht daneben stehenden, stark verdichteten Nebels N. G. C. 5253 zu sein scheint. Er war 16. bis 16,3. Gr., manchmal aber auch ganz unsichtbar, d. h. unter 16,5. Gröfse. (Astron. Journ. Nr. 436.)

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 285, Sp. 1, Z. 15 v. u. lies „Raibl“ statt Naibl.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 25. Juni 1898. Nr. 26.

E. M. Antoniadi: Bemerkungen über die Umdrehungszeit der Venus. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1898. Vol. LVIII, p. 313.)

In Bd. X, S. 468 dieser Blätter wurde über Schiaparellis Beobachtungen von Flecken auf der Oberfläche der Venus berichtet unter Beifügung von zwei Abbildungen dieses Planeten. Die Hauptflecken, aus deren Unveränderlichkeit Schiaparelli auf die Gleichheit der Umlaufs- und Rotationszeit der Venus (224,7 Tage) schlofs, sind 1. ein länglicher, dunkler Schatten, der vom Südhorn mitten zwischen Venusrand und Lichtgrenze bis zur Mitte der beleuchteten Sichel reichte; 2. ein heller Fleck am Südhorn, und 3. ein diesen hellen Fleck westlich begrenzender, dunkler Fleck (*p* in Fig. 2 a. a. O.).

Die objective Existenz dieses dunklen Fleckes dicht am Venusrande bestreitet nun Herr Antoniadi; er sagt: „Wenn wir irgend etwas sicheres von diesem Planeten behaupten können, so ist dies das Vorhandensein einer Atmosphäre, die sehr wahrscheinlich dichter ist als die Marsatmosphäre.“ Sie verhüllt durch die von ihr bewirkte Lichtzerstreuung alle Oberflächendetails schon in der Mitte der Planetenscheibe. Um so weniger kann man erwarten, dicht am Rande ein der festen Oberfläche angehörendes Object erkennen zu können. Wir haben allen Grund anzunehmen, dafs die Flecken, die wir auf der Venus sehen, nicht wesentlich von den „Flecken“ unserer eigenen Atmosphäre verschieden sein können. Dies sind aber helle, in der Luft schwebende Wolken, ein das Sonnenlicht stark zerstreuendes Medium. Wolken, die von oben gesehen, dunkel erscheinen, kann man sich nicht vorstellen; somit könnte der oben genannte, längliche Schatten höchstens eine Wolkenlücke sein. Allein die Beständigkeit dieses Schattens würde eine aufserordentliche Ruhe der Venusatmosphäre bedingen, die wir um so weniger begreifen können, als dieser Planet doppelt so viel Wärme von der Sonne erhält als die Erde. Wollte man den hellen Fleck am Südhorn als reell, etwa als einen Schneefleck betrachten, dann müfste man die 225 tägige Rotation verwerfen; denn bei einem Planeten, welcher der Sonne stets dieselbe Seite zuwendet, sind die Bedingungen einer Schneeregion für die ganze Lichtgrenze die nämlichen und beschränken sich nicht auf einen einzelnen Fleck.

Verf. hat bei seinen Venusbeobachtungen zu Juvisy im Sommer 1897 gleichfalls solche lange, nordsüdlich verlaufende Schatten zwischen der Lichtgrenze und dem Planetenrande gesehen. Er kann dieselben aber nicht für reell halten, da es ganz unnatürlich ist, sich einen Planeten von Pol zu Pol schwarzweifs gebändert vorzustellen. Man wird dem Verf. zustimmen dürfen, wenn er diese Anordnung von Licht und Schatten als Contrastwirkung des reflectirten Sonnenlichtes auffafst, obwohl die Erklärung im einzelnen ziemlich willkürlich klingt. „Unter der glänzenden Gashülle, die nur ganz flüchtige Lichtabstufungen zeigt, rotirt die unsichtbare Venuskugel in gänzlich unbekannter Periode. Analogien mit der Erde und dem Mars machen aber eine Rotationsdauer von ähnlichem Betrage wie bei diesen Planeten wahrscheinlich. Diese Ansicht findet auch eine Stütze in der Schwierigkeit, eine ganz langsame Venusrotation aus der Gezeitenwirkung zu erklären.“

Man kann, wie Ref. glaubt, noch einen anderen Analogieschlufs zu gunsten einer raschen Rotation anführen. Wäre bei der Venus die Rotationsdauer gleich der Umlaufszeit, würde also dieser Planet der Sonne immer nur dieselbe Seite zukehren, so würde seine Oberfläche in eine Tag- und eine Nachthemisphäre zerfallen. Letztere wäre klimatisch unseren Polarregionen vergleichbar, sie wäre, wie diese, von Schnee und Eis bedeckt. Dafs es auf unserem Nachbarplaneten nicht an Feuchtigkeit mangelt, beweist die in seiner Atmosphäre schwebende, dicke Wolkenschicht. Zwischen der Tag- und der Nachtseite mufs ein Luftaustausch stattfinden, der bedingt ist durch die grofse Temperaturdifferenz beider Hemisphären, man müfste denn die wenig wahrscheinliche Annahme machen, dafs ein völliger Gleichgewichtszustand und eine absolute Ruhe in der Venusatmosphäre herrsche. Die feuchte, warme Luft, welche von der Tag- in die Nachtseite übertritt, wird hier abgekühlt, sie verliert ihren Feuchtigkeitsgehalt, der die Eisdecke erhöht. So wenig als in den irdischen Polargebieten ein Thauwetter eintritt während der Winternacht, so lange die Sonnenstrahlen nicht direct erwärmend wirken, ebenso wenig ist an ein Abschmelzen der Eis- und Schneemassen in der Nacht- und Winterseite der Venus zu denken, die sich fortwährend durch neue Zufuhr von Feuchtigkeit aus der Tagseite vermehren. Es ist auch kein Grund einzusehen, warum die Vermehrung aufhören sollte, so lange es auf der Tagseite noch Flüssigkeitsansammlungen giebt. Diese Hemisphäre würde aus-

trocknen, die andere vereisen. Dieser Zustand müfste aber bereits jetzt eingetreten sein, da die angenommene Gleichheit der Rotation und des Umlaufes schon seit enorm langen Zeiten bestehen müfste. Dann könnte auch keine Wolkenschicht die Venusoberfläche verhüllen, die einen Anblick gewähren würde — ausgetrocknet und öde, wie die Oberfläche des Mondes. Diese Folgerung widerspricht aber den Beobachtungen — directen, spectroskopischen und namentlich den photometrischen, die ein so hohes Rückstrahlungsvermögen der Venus ergeben, wie wir es nur bei den Wolken kennen. Eine langsame Venusrotation ist daher ausgeschlossen.

Die vorstehenden Betrachtungen gehen von irdischen, meteorologischen Verhältnissen aus. Jedenfalls müfste hier ein Zustand, wie der oben geschilderte, sich herausbilden, wenn aus irgend einer Ursache die Erdrotation sich derart änderte, dafs eine Seite, z. B. die Nordpolregion, immer von der Sonne abgewendet bliebe.

Die wahre Dauer der Venusrotation zu ermitteln, wird noch lange eine schwierige Aufgabe bleiben. Und sollte es einmal mit hinreichend lichtstarken Spectralapparaten gelingen, nach dem Dopplerschen Principe aus Linienverschiebungen (wie bei der Sonne, dem Jupiter und Saturn) die Drehung des Planeten nachzuweisen, so wird auch hierbei nur eine mäfsige Genauigkeit zu erzielen sein. Man würde aber wenigstens über die Gröfsenordnung des Venustages ins Reine kommen. A. Berberich.

F. Dahl: Zur Frage der Bildung von Korallen-inseln. (Zool. Jahrb., Abth. f. System. etc. 1898, Bd. XI, S. 141.)

Die Frage nach der Bildung der Koralleninseln ist trotz aller sorgfältigen Beobachtungen, welche namentlich in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts denselben gewidmet wurden, noch durchaus nicht in allgemein befriedigender Weise gelöst. Bekanntlich hat Darwin schon vor mehr als 50 Jahren die verschiedenen Formen der Korallenriffe, die er als Saumriffe, Barriereriffe und Atolle unterschied, durch die Annahme einer Senkung des Meeresbodens zu erklären gesucht. Das Sinken einer Insel bezw. einer Küstenstrecke unter den Meeresspiegel hat, bei senkrecht aufwärts gerichtetem Wachsthum der Korallenriffe, die Folge, dafs ein ursprünglich als Saumriff eng an die Küste sich anschliefsendes Riff durch einen bei fortgesetzter Senkung allmälig an Breite zunehmenden Wasserstreifen von dieser getrennt wird, dafs es zu einem Barriereriff wird. Setzt sich die Senkung bis zum völligen Verschwinden der Insel unter dem Meeresspiegel fort, so wird aus dem die Insel umgebenden Barriereriff ein ringförmiges Atoll. Es sollten daher Barriereriffe und Atolle nur in Senkungsgebieten vorkommen, während Saumriffe ein stationäres Verhalten der Uferlinie oder auch ein Hebungsgebiet bezeichnen.

Gegen diese Darwinsche Annahme wurde nun zuerst von Semper, dann später von Murray u. A. geltend gemacht, dafs zuweilen alle drei Arten von Korallenriffen auf eng begrenztem Gebiet neben einander auftreten und dafs man, wolle man die Darwinsche Theorie trotzdem beibehalten, zu der Annahme gelangen müsse, dafs in einem und demselben kleinen Gebiete gleichzeitig Hebungs- und Senkungserscheinungen stattgefunden haben müfsten. Es wurde daher das z. B. von Semper im Palauarchipel beobachtete Nebeneinandervorkommen von allen drei Riffformen — neben anderen Argumenten — direct als Beweis gegen die Darwinsche Theorie bezeichnet.

In vorliegender kleiner Mittheilung weist nun Verfasser an der Hand seiner Beobachtungen auf einigen kleinen Inseln des Bismarckarchipels darauf hin, dafs in der That zuweilen ein solches Nebeneinander von Hebungen und Senkungen selbst auf engerem Raume vorkommt, und dafs daher das gleichzeitige Auftreten der verschiedenen Riffformen nicht ohne weiteres gegen die Darwinsche Theorie ausgebeutet werden könne. So stellt z. B. die als Neu-Lauenburg bezeichnete Inselgruppe im allgemeinen ein Hebungsgebiet dar, wofür vielfach über den Meeresspiegel gehobener, stark angewitterter Korallenfels, Spuren von Unterwühlung durch Meerwasser an landeinwärts gelegenen Felsen, sowie terrassenförmiges Aufsteigen der Küstenlandschaft spricht. Während aber z. B. die kleine Insel Mioko nach Osten hin mehr und mehr aus dem Meere sich zu erheben scheint, hat auf der Westküste derselben ebenso unzweifelhaft eine Senkung stattgefunden, ja, es hat an einer Stelle, die jetzt zur Zeit des Hochwassers vom Wasser bedeckt ist, noch vor wenigen Jahren ein Haus gestanden. Es entspricht nun ganz der Darwinschen Annahme, dafs in dem ganzen westlichen, nach den Beobachtungen des Verfassers in Senkung begriffenen Theil des Gebietes, Barriereriffe und Atolle, in dem als Hebungsgebiet sich charakterisirenden, östlichen Theil dagegen ausschliefslich Strandriffe vorkommen. Wo dagegen im westlichen Gebiete Strandriffe vorkommen, handelt es sich fast immer um höhere Uferwände, welche hoch und steil genug sind, um auch bei einer Senkung nicht gleich unter dem Meeresspiegel zu verschwinden. Verfasser erwähnt des weiteren, dafs er auf der kleinen, bergigen Insel Uatom oder Man Korallenkalk aufwärts bis zu 350 m Höhe gefunden habe, und dafs im östlichen Theile der südlichen Inselküste sich eine fast senkrecht mit geringen Abstufungen bis zu 80 m ansteigende Wand von Korallenkalk finde. Wenn nun auch diese jetzt senkrechte Wand vor der Hebung natürlich nicht senkrecht gewesen zu sein brauche, so spreche sie doch immerhin für eine Mächtigkeit des Korallenkalkes, dafs an ein Leben von Korallenthieren in so grofsen Tiefen nicht zu denken sei, auch wenn man die in dieser Hinsicht am weitesten gehenden Angaben Guppys zugrunde lege. Es bleibe also auch hier nur die Annahme einer ursprünglichen Senkung und nachfolgenden Hebung.

Es liegt dem Verfasser, wie er mehrfach betont, fern, aufgrund seiner innerhalb eines beschränkten Gebietes gewonnenen Anschauungen über die vielen sorgfältigen, einschlägigen Untersuchungen der letzten Jahre im allgemeinen aburtheilen zu wollen, er hält es vielmehr keineswegs für ausgeschlossen, dafs in anderen Gegenden ganz andere Factoren bei der Bildung der Korallenriffe und Koralleninseln in Betracht kommen, glaubt jedoch aus seinen Beobachtungen den Schlufs ziehen zu dürfen, dafs Hebungen und Senkungen an manchen Orten weit mehr mit einander wechseln, als man im allgemeinen annimmt, und dafs sie bei der Bildung mancher Korallenriffe wohl eine hervorragende Rolle im Sinne der Darwinschen Theorie gespielt haben dürften.

R. v. Hanstein.

F. A. F. C. Went: Chemisch-physiologische Untersuchungen über das Zuckerrohr. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXI, S. 289.)

Die Umbildung und Wanderung der Kohlenhydrate beim Zuckerrohr ist bisher verhältnifsmäfsig wenig studirt worden. An unseren heimischen Zuckerrüben hat de Vries die entsprechenden Verhältnisse eingehend untersucht; hier spielt aber die Saccharose jedenfalls eine ganz andere Rolle, da sie nur in einem bestimmten Organe als Reservestoff gespeichert und jedenfalls in Blatt und Stengel nicht aufgefunden wird. Die übrigen Pflanzen, an denen Sachs und de Vries ihre grundlegenden Arbeiten über das Auftreten der Kohlenhydrate ausführten, enthielten überhaupt keine Saccharose.

Herr Went hat während seines Aufenthaltes auf Java diese Verhältnisse sowohl auf mikrochemischem wie auf makrochemischem Wege untersucht. Das Ergebnifs der mikrochemischen Prüfung stand, von geringen Verschiedenheiten abgesehen, im Einklange mit dem, das Sachs und de Vries für andere Pflanzen gewonnen hatten. Aus den makrochemischen Beobachtungen, die den Hauptgegenstand seiner Untersuchungen bilden, ergiebt sich, dafs die Bildung und Speicherung des Zuckers mit grofser Regelmäfsigkeit stattfindet. Die Resultate zusammenfassend, entwirft Verf. etwa folgendes Bild von dem Auftreten der verschiedenen Kohlenhydrate im Zuckerrohr.

Der höchste Glukosegehalt wird immer in der Nähe der Stengelspitze gefunden, nimmt von da bis zur Spitze ab, derart, dafs das embryonale Gewebe (Meristem) frei von reducirendem Zucker ist, und nimmt ebenfalls nach unten zu ab, ohne jedoch ganz zu schwinden. Je rascher das Längenwachsthum, desto mehr Glukose findet sich eben in den sich streckenden Gliedern. Ueberhaupt findet sich überall Glukose, wo Wachsthum stattfindet, also auch bei auskeimenden Knospen und Wurzelanlagen, bei Wurzeln besonders in der Zone des Maximalwachsthums. Je reifer ein Stengel oder auch ein Stengelglied ist, desto weniger Glukose enthalten sie, ganz schwindet dieser Zucker aber nie. Fructose tritt neben Glukose auf im unreifen Zuckerrohr und besonders bei energischem Längenwachsthum; bei der Reife verschwindet dieser Zucker mehr und mehr, bis man ihn gar nicht mehr auffinden kann.

Saccharose tritt besonders auf, wenn das Längenwachsthum aufgehört hat (obwohl sie schon früher in geringer Menge vorhanden ist) und häuft sich dann mehr und mehr in jedem Stengelgliede an. Je langsamer das Wachsthum, um so mehr Saccharose sammelt sich an. Ist ein Stengel infolge von Trockenheit langsam gewachsen und hat sich dabei viel Saccharose angehäuft, so wird, wenn auf einmal infolge vieler Regen ein schnelles Wachsthum stattfindet, wahrscheinlich ein Theil dieser Saccharose wieder invertirt und für das Wachsthum der Stengel verbraucht.

Stärke findet sich nur in der Wurzelhaube, im Meristem des Stengels, in den Zellen der Stärkescheide der Gefäfsbündel der jüngsten Stengelglieder und der Blattscheide und im Assimilationsparenchym der Blattspreiten. Sie scheint beim Zuckerrohr nur als transitorische Stärke vorzukommen, nur dort gebildet zu werden, wo ein Uebermafs von Kohlenhydraten vorhanden ist, die nicht gleich verarbeitet werden können.

Wenn man also ein einzelnes Stengelglied betrachtet von dem Augenblicke an, wo dasselbe angelegt ist, bis zur Reife, so wird man von Kohlenhydraten zuerst viel Stärke finden (besonders im Meristem). Während diese allmälig schwindet, treten reducirende Zucker (d-Glukose und d-Fructose) auf, deren Menge zunimmt mit dem Längenwachsthum; wenn die Zellstreckung vollendet ist, nimmt die Menge dieser Zucker wieder ab, die der Fructose rascher als die der Glukose, und zuletzt bleiben nur noch ganz kleine Mengen Glukose (0,15 bis 0,25 Proc.) übrig. Die Saccharose scheint erst später als die Glukose aufzutreten; jedenfalls nimmt sie erst rasch zu, wenn der reducirende Zucker abnimmt, und erreicht bei der Reife des Rohres ihr Maximum in dem Augenblicke, wo die Glukose im Minimum vorhanden ist. Nur wenn an einem Gliede sich Wurzelanlagen entwickeln, ändert sich die Sache, indem Saccharose (wahrscheinlich nach der Inversion) dem Gliede entzogen wird, um für das Wurzelwachsthum gebraucht zu werden.

In den Blättern werden gebildet Saccharose, Glukose, Fructose und Stärke; bei mikrochemischer Untersuchung nimmt man wahr, dafs dort, wo viel Stärke, wenig reducirender Zucker und umgekehrt vorhanden ist. Die während des Tages abgelagerte Stärke wandert nachts ganz oder fast ganz aus. Für das Verhältniss der drei Zuckerarten (Saccharose : Glukose : Fructose) fand Herr Prinsen Geerligs bei einer auf Veranlassung des Verf. vorgenommenen Untersuchung die Zahlen 4 : 2 : 1. Mag dieses Verhältnifs auch nicht immer dasselbe sein, jedenfalls findet sich Saccharose im Uebermafs und ist Fructose der am wenigsten vorkommende Zucker.

Aufgrund dieser Ergebnisse pflichtet Herr Went der von Brown und Morris (vgl. Rdsch. 1893, VIII,

512) vertretenen Auffassung bei, dafs Saccharose das erste sichtbare Assimilationsproduct sei. Ein Uebermafs von Saccharose könne zeitweise als Stärke abgelagert und diese könne später wieder zu Glukose gelöst werden. Ein anderer Theil der Glukose sei vielleicht, ebenso wie die Fructose, aus der Inversion von Saccharose hervorgegangen.

Wie dem aber auch sein möge, jedenfalls strömen dem Stengel zu: viel Saccharose, weniger Glukose und eine ganz geringe Menge Fructose. An der Stengelspitze aber, der die gröfsten Mengen dieser Zucker zufliefsen, finden wir ein ganz anderes Verhältnifs für dieses Kohlenhydrat, welches abhängig ist von der Energie des Längenwachsthums, und z. B. bei einer kräftig wachsenden Spitze bestimmt wurde auf Saccharose : Glukose : Fructose = 0,8 : 1 : 1. Je stärker das Wachsthum, desto weniger Saccharose findet sich, desto mehr Glukose und besonders auch Fructose. Es ist anzunehmen, dafs die Saccharose in der Stengelspitze invertirt wird und dafs dies in desto stärkerem Mafse geschieht, je energischer die Zellstreckung verläuft. Der Zweck dieser Inversion könnte erstens sein, dafs die Saccharose nicht unmittelbar zum Wachsthum der Zellhäute benutzt werden kann, sondern erst invertirt werden mufs; zweitens aber könnte es sich in den Stengeln, wo eine starke Zellstreckung stattfindet, darum handeln, den Turgor der Zellen so viel wie möglich zu heben. De Vries hat gezeigt, dafs die verschiedenen Zuckerarten denselben isotonischen Coëfficienten besitzen; da nun bei der Inversion einer Lösung von einem Molecül Saccharose zwei Molecüle Invertzucker entstehen, mufs dabei die osmotische Kraft dieser Lösung sich verdoppeln. Welche dieser beiden Erklärungen richtig ist und ob etwa beide zusammen wirken, wird sich vielleicht aus späteren Untersuchungen ergeben.

Wenn das Längenwachsthum beendet ist, wird der Invertzucker wieder allmälig in Saccharose umgewandelt, wenigstens derjenige Theil, der nicht verathmet ist. Zu gleicher Zeit strömen neue Mengen Kohlenhydrate aus den älteren Blättern zu; die Saccharose wird aber jetzt unverändert bleiben, die Fructose wird mit Glukose zusammen auch Saccharose liefern, und dann wird die allein übrig bleibende Glukose weiter in Saccharose verwandelt werden.

In Uebereinstimmung mit Sachs und de Vries fand Herr Went, dafs die reducirenden Zucker im eigentlichen Vegetationspunkte der Stengel- und Wurzelspitze verschwinden; theilweise werden sie hier zur Eiweifsbildung verbraucht, theilweise auch als Stärke im Meristem der Stengelspitze und in der Wurzelhaube abgelagert. F. M.

G. Tammann: Ueber die Abhängigkeit der Zahl der Kerne, welche sich in verschiedenen unterkühlten Flüssigkeiten bilden, von der Temperatur. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1898, Bd. XXV, S. 441.)

„Befindet sich eine Flüssigkeit in Berührung mit Krystallen, aus denen dieselbe durch Schmelzen entstanden ist, so werden unterhalb einer bestimmten Temperatur die Krystalle wachsen, oberhalb derselben sich verkleinern. Diejenige Temperatur, bei welcher die Aenderung des Volumens mit der Zeit für beide Phasen Null wird, bezeichnet man als Schmelzpunkt oder Krystallisationspunkt. Bei vollständiger Abwesenheit der krystallisirten Phase kann man ein begrenztes Flüssigkeitsvolumen längere oder kürzere Zeit bei Temperaturen unterhalb ihres Krystallisationspunktes erhalten, ohne dafs spontan in derselben sich auch nur ein Krystall bildete. In sehr grofsen Flüssigkeitsvolumen wird dagegen im Laufe bedeutender Zeiträume die Krystallisation immer spontan an einem oder mehreren Punkten eintreten . . .

Der Uebergang aus dem flüssigen in den krystallisirten Zustand bei ursprünglicher Abwesenheit von Krystallen beginnt immer nur an einzelnen Punkten, nie verwandeln sich erheblichere Massen der Flüssigkeit momentan in einen Krystall. Mit wachsender Unterkühlung wächst anfänglich die Zahl der Punkte, von denen aus Krystallisation eintritt, erreicht ein Maximum und nimmt ferner bei weiter wachsender Unterkühlung ab."

In der Regel scheiden sich aus den Flüssigkeiten mehrere polymorphe Arten von Krystallen ab, und von jeder Art besitzt die Zahl der Kerne ein Maximum. Auch die weitere Entwickelung der spontan entstehenden Kerne ist eine verschiedene: Gewöhnlich bilden sich Kugeln aus vielen feinen, concentrischen Nadeln; manchmal sind einzelne Nadeln gröber, die Kugel erhält dann ein morgensternähnliches Aussehen; in manchen Fällen entstehen statt der Nadeln sternförmige Gebilde aus einzelnen Säulchen, oder endlich isolirte, regelmäfsige Krystalle. Die Zahl dieser Kerne bedingt die Geschwindigkeit, mit welcher eine unterkühlte Flüssigkeit krystallisirt, wenn auch nicht ausschliefslich; die Krystallisationsgeschwindigkeit, d. h. die Geschwindigkeit, mit welcher die Krystallisation an der Grenze der beiden Phasen sich fortpflanzt, ist von nicht minder wesentlicher Bedeutung. Herr Tammann stellte sich die specielle Aufgabe, die Abhängigkeit der Kernzahl von der Temperatur zu ermitteln, um zu entscheiden, „ob es möglich ist, jeden beliebigen Stoff so weit zu unterkühlen, dafs seine Viscosität, welche mit sinkender Temperatur zunimmt, die Gröfsenordnung derjenigen von Krystallen annimmt, so dafs man die so unterkühlte Flüssigkeit für einen sogenannten „amorphen, festen" Stoff erklären würde. Besitzen die Kernzahlen in Abhängigkeit von der Temperatur ein Maximum und bilden sich bei Temperaturen unterhalb jenes Maximums, bei denen die Krystallisationsgeschwindigkeit schon gering geworden ist, nur wenige Kerne, so wird man bei genügend schneller Abkühlung jede Flüssigkeit in ein Temperaturgebiet geringer Kernzahl und geringer Krystallisationsgeschwindigkeit bringen und in diesem die Flüssigkeit als Glas kürzere oder längere Zeit erhalten können. Kühlt man das Glas noch tiefer ab, so kann man möglicherweise in ein Zustandsgebiet gelangen, in welchem das Glas stabiler ist als eine oder mehrere der polymorphen Krystallformen".

Die Versuche über die Abhängigkeit der Kernzahl von der Temperatur uud die Beeinflussung dieser Abhängigkeit von einer ganzen Reihe äufserer Momente, wie Expositionszeit, Flüssigkeitsvolum, Reihenfolge von Temperaturänderungen, Zusätze von löslichen Stoffen und unlöslichen Pulvern wurden zunächst an Betol und Piperin eingehend ausgeführt. Aufserdem wurden noch einige andere Stoffe etwas genauer auf ihre Kernzahlen untersucht und die Maxima derselben für Allylthioharnstoff, Chinasäure, Chloralurethan, Cinchonidin, Dulcit, Mannit, Narkotin, Rechtscamphersäure, Resorcin, Santonin und Vanillin bestimmt. Hieran schlossen sich Abkühlungsversuche mit etwa 140 Stoffen, welche nach dem eingehend geprüften Verfahren oberflächlich auf ihre Fähigkeit, sich unterkühlen zu lassen, geprüft wurden. Von den im ganzen 153 Stoffen lassen sich nur 22 oder 14 Proc. nicht unterkühlen, während 59 oder über $^1/_3$ aller untersuchten nach schneller Unterkühlung als Gläser, sogenannte amorphe Stoffe, erhalten werden konnten. In

Rücksicht darauf, dafs die angewandte Art der Abkühlung nicht die möglichst schnellste gewesen, glaubt Verf. die Möglichkeit, alle Stoffe in Gläser überzuführen, zugeben zu müssen, und fafst die Ergebnisse seiner Untersuchung am Schlufs wie folgt zusammen:

1. Die Zahl der Punkte, von denen aus die Krystallisation in einer unterkühlten Flüssigkeit vor sich gehen kann, ist im Vergleich zu der Anzahl der vorhandenen Molekeln aufserordentlich gering. Dieselbe beträgt wohl höchstens 1000 pro Minute im mm³. 2. Jene Kernzahl wächst immer mit steigender Unterkühlung bis zu einem Maximum an und nimmt dann in ziemlich symmetrischer Weise wieder ab. 3. Die Kernzahl ist aufserordentlich empfindlich gegen fremde Zusätze, sowohl lösliche, als auch unlösliche, welche auf die Kernzahl sowohl vergröfsernd als auch vermindernd wirken können. 4. Die Temperatur des Maximums der Kernzahl wird durch geringe Quantitäten von Zusätzen nur wenig verändert.

5. Aus erheblich unterkühlten Flüssigkeiten bilden sich in der Regel mehrere polymorphe Kerne. Geringe Zusätze fremder Stoffe können die Kernzahl einer der Modificationen zum Verschwinden bringen, die einer anderen erheblich vermehren. Die Frage, in wie vielen Formen ein Stoff im Maximum krystallisiren kann, wird daher nie endgültig zu entscheiden sein, es sei denn, dafs der Stoff in allen möglichen Formen bekannt sei.

6. Die Maxima der Kernzahlen liegen immer in dem Temperaturintervall, innerhalb dessen die Krystallisationsgeschwindigkeit mit fallender Temperatur abnimmt. 7. Häufig erscheinen zwei, auch mehrere verschiedene Modificationen gleichzeitig bei derselben Temperatur. 8. Häufig liegt das Maximum der stabileren Form bei Temperaturen unterhalb der Temperatur des Maximums der weniger stabilen Form. Doch kommt auch die umgekehrte Lage der Maxima vor.

9. Von 150 Stoffen wurden reichlich 50 nach schneller Abkühlung als Gläser, als unterkühlte Flüssigkeiten hoher Viscosität erhalten. Es ist wahrscheinlich, dafs bei genügend schneller Abkühlung alle Stoffe amorph, glasig erhalten werden können. Bei Temperaturen oberhalb des zweiten Schmelzpunktes werden diese Gläser weniger stabil sein als die betreffenden krystallisirten Modificationen, unterhalb desselben aber werden die Gläser stabiler sein. 10. Die Möglichkeit, jeden Stoff als stark unterkühlte Flüssigkeit hoher Viscosität darzustellen, erweitert das der Untersuchung von Flüssigkeitseigenschaften bisher zugängliche Gebiet.

11. Die angeführten Beobachtungen führen zu einem vom Zufall weniger abhängigen Verfahren zur Darstellung verschiedener polymorpher Modificationen, welches in folgendem besteht: Man unterkältet die Schmelze des betreffenden Stoffes in einer dünnwandigen Capillare bis zum Auftreten der Kerne der gewünschten Modification, zerschneidet dann an der Stelle, bei der sich der Kern befindet, das Röhrchen und impft mit dem freigelegten Kerne die gröfsere Menge der Schmelze, welche auf einer Temperatur erhalten wird, bei welcher keinerlei Kerne sich bilden, und welche unterhalb des Schmelzpunktes der in Frage kommenden Modification liegen mufs.

H. Ebert: Das Verhalten der Kathodenstrahlen in elektrischen Wechselfeldern. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 240.)

Die Frage, ob die Kathodenstrahlen durch elektrostatische Kräfte ebenso abgelenkt werden, wie durch magnetische Felder, ist in allerjüngster Zeit durch verschiedene Physiker im positiven Sinne beantwortet worden, und diese anfangs wegen der nicht zureichenden Begründung bestrittene Behauptung dürfte jetzt als definitiv erledigt betrachtet werden können. In der Discussion über diesen Gegenstand hatte Herr K. E. F. Schmidt durch Versuche die Meinung gestützt, dafs zwar nicht elektrostatische Kräfte an sich, wohl aber zeitliche Aenderungen ihrer Feldstärke, also elektrische Schwingungen, einen Einfluſs auf Kathodenstrahlen zeigen. Bei der Wichtigkeit dieser Frage für das Studium der Natur der Kathodenstrahlen hat Herr Ebert die Schmidtschen Versuche unter möglichst einfachen und klar zu übersehenden Versuchsbedingungen zu wiederholen beschlossen.

In erster Reihe schien es erforderlich, die Elektricitätsquelle, welche die Vacuumröhre erregt und die Kathodenstrahlen erzeugt, von derjenigen Kraft, welche die Strahlen ablenken soll, unabhängig zu machen. Ferner musste eine Vorrichtung hergestellt werden, welche hinreichend rasche elektrische Schwingungen in genau gleicher Weise beliebig lange zu erzeugen imstande ist. Letzteres wurde ermöglicht mittels eines Gleichstrom-Hochfrequenzwechselstromtransformers, dessen Strom einem kleinen Plattencondensator zugeführt wurde, welcher einer Braunschen Vacuumröhre dicht hinter dessen Diaphragma anlag. Zwischen den Platten entstand ein elektrostatisches Spannungsfeld, welches, wie ein directer Versuch zeigte, fast genau sinoidal mit grofser Regelmäfsigkeit wechselte. In dieses Feld wurde die Kathodenröhre gestellt, welche durch eine vollkommen selbständig und unabhängig vom Versuchsfelde arbeitende Influenzmaschine erregt wurde.

Die Versuche ergaben, dafs die Kathodenstrahlen in dem elektrischen Wechselfelde deutlich abgelenkt wurden, und zwar immer genau in der Richtung der Kraftlinien. Eine Verschiebung der Ansatzstelle der Kathodenstrahlen konnte hier zur Erklärung nicht in Frage kommen, da die Platten nur in unmittelbarer Nähe der Röhre die Strahlen ablenkten, und die Wirkung schon bei einiger Entfernung erlosch, die Kathode aber war etwa 30 cm vom Condensator entfernt. Je gröfser die Plattenfläche war, desto gröfser die Ablenkung; schaltete man parallel zum Condensator eine entfernt stehende Leydener Flasche, so wuchs die Ablenkung. Wurden die Platten weiter von einander entfernt, so sank die Amplitude der Ablenkung; brachte man aber zwischen die Platten ein Diëlektricum von höherer Diëlektricitätsconstante, so stieg die Ablenkung wieder erheblich.

Herr Ebert suchte nun durch weitere Versuche festzustellen, ob die Ablenkung der Kathodenstrahlen durch die elektrischen Schwingungen veranlafst werde durch die magnetische Wirkung der diëlektrischen Verschiebungsströme, oder durch die elektrostatischen Ladungen der Wände des Entladungsrohres, oder durch die deflectorischen Wirkungen secundärer Kathodenphänomene. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der nachstehenden Zusammenfassung der Gesammtergebnisse der Untersuchung enthalten:

1. Die zuerst von Herrn K. E. F. Schmidt beobachtete Ablenkung der Kathodenstrahlen durch elektrische Schwingungen tritt am reinsten bei völliger gegenseitiger Unabhängigkeit von erregender und ablenkender Elektricitätsquelle auf. 2. Für die letztere eignet sich das sinoidal wechselnde Spannungsfeld eines Plattencondensators, der durch einen genügend hoch transformirten Wechselstrom gespeist wird, besonders gut. 3. Die Ablenkungen der Kathodenstrahlen einer Braunschen Röhre werden dadurch zu einem äufserst empfindlichen Hülfsmittel zum Studium des zeitlichen Verlaufes der Secundärspannungen auch offener Transformatoren und zur Ermittelung der Phasendifferenz von primärer Stromstärke und secundärer Spannung. 4. Die Ablenkungen sind nicht durch magnetische Kräfte diëlektrischer Verschiebungsströme bedingt. 5. Sie werden stark durch die erheblichen Wandladungen der Entladungsröhre beeinflufst. 6. Ihre Ursache scheint in den Umbiegungen zu liegen, welche die Kathodenstrahlen erfahren, wenn sie auf die durch die elektrischen Schwingungen im Rohrinnern hervorgerufenen Kathodendunkelräume treffen.

Diese Ergebnisse schliefsen natürlich nicht aus, dafs neben den hier studirten Wirkungen eines elektrischen

Wechselfeldes noch directe elektrostatische Einflüsse auf Kathodenstrahlen möglich sind.

G. C. Schmidt: Ueber die Beziehung zwischen Fluorescenz und Aktinoelektricität. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 708.)

Von der Annahme ausgehend, dafs die Fluorescenz nach Belichtung durch die Wiedervereinigung der infolge der vorausgegangenen Lichteinwirkung in ihre Ionen getrennten Molecüle erzeugt werde, war die Möglichkeit eines Zusammenhanges der Fluorescenz mit der Ionisirung gegeben; da ferner die negativen Ionen ein gröfseres Bestreben, zu entweichen, haben, als die positiven, lag auch eine Beziehung zu der Aktinoelektricität, d. h. der Zerstreuung der negativen Elektricität durch das Licht, nahe. Herr Schmidt suchte diesen Zusammenhang experimentell nach zwei verschiedenen Methoden, nach der dynamischen und nach der statischen, zu prüfen. Bei der ersten wird die zu untersuchende Substanz in einem Porzellantiegel mit dem negativen Pol einer Influenzmaschine verbunden, deren positiver Pol ihr in einem bestimmten Abstande gegenübersteht; parallel hierzu ist eine Funkenstrecke geschaltet, in welcher die Funken überspringen; wurde die Substanz belichtet, so mufsten, wenn die Substanz aktinoelektrisch war, die Elektricitäten sich an dieser Stelle ausgleichen und nicht in der Funkenstrecke. Nach der zweiten, vorzugsweise angewandten Methode wurde die Substanz auf ein mit dem Elektrometer verbundenes, isolirtes Eisenblech gelegt und ihr ein Drahtnetz aus Eisen gegenübergestellt, das mit der Elektricitätsquelle einer Accumulatorenbatterie von 1000 Elementen verbunden war; jede Lichtwirkung mufste einen Ausschlag des Elektrometers herbeiführen. Untersucht wurden theils flüssige Lösungen von Anilinfarbstoffen, theils die festen Lösungen, deren Fluorescenz bereits untersucht worden war.

Zunächst wurden Versuche an flüssigen Lösungen angestellt: Beim Fuchsin fand man die Lösung in Wasser stark lichtelektrisch empfindlich, hingegen war die in Aethyl-, Amylalkohol und in Aceton nicht empfindlich; die Empfindlichkeit nahm nicht proportional der Concentration ab, sondern ungefähr proportional der Quadratwurzel der Concentration. Bei dem ihm verwandten Methylviolet nahm zwar die Lichtempfindlichkeit auch mit der Anzahl der Ionen ab, aber beide Erscheinungen gingen nicht parallel. Beim Eosin zeigte die Aktinoelektricität die vermuthete Abhängigkeit von der Ionisation. Zusätze von Säuren, Basen und Neutralsalzen waren aber auf die drei Erscheinungen von ungleicher Einwirkung, so dafs Ionisirung, Fluorescenz und lichtelektrische Empfindlichkeit in keinem leicht erkennbaren Zusammenhange zu stehen scheinen.

Weiter wurden einheitliche Körper untersucht und zwar theils solche, die sich durch Licht zersetzen, theils solche, die unter Licht- und Kathodenstrahlen sich nicht verändern; ferner wurden eine gröfsere Zahl fluorescirender, fester Lösungen auf ihre aktinoelektrischen Eigenschaften geprüft. Das Ergebnifs seiner Versuche fafst Herr Schmidt in die nachstehenden Sätze zusammen:

1. Aus den an flüssigen Lösungen angestellten Messungen geht hervor, dafs Ionisation und Fluorescenz nicht in einem unmittelbaren Zusammenhange mit der lichtelektrischen Empfindlichkeit stehen. 2. Auch bei einheitlichen, festen Körpern und festen Lösungen gehen Fluorescenz und aktinoelektrische Empfindlichkeit nicht parallel. 3. Mit Ausnahme von Uran und Thorium und deren Verbindungen sind alle Körper, soweit sie das ultraviolette Licht absorbiren, bei hohen Potentialen lichtelektrisch empfindlich. 4. Uran und Thorium und deren Verbindungen zerstreuen die positive Elektricität ebenso gut wie die negative. 5. Die festen Lösungen lichtelektrisch empfindlicher Körper sind ebenfalls lichtelektrisch empfindlich. 6. Feste Körper, welche lichtelektrisch empfindlich sind, behalten diese Eigenschaft auch in fester Lösung bei. 7. Die festen Lösungen, welche Uransalze enthalten, sind lichtelektrisch unempfindlich; sie zerstreuen aber schon in der Dunkelheit die positive und negative Elektricität gleich gut. 8. An denjenigen Körpern, welche nach der Bestrahlung mit Kathodenstrahlen beim nachherigen Erwärmen am intensivsten thermoluminesciren, wird die negative Elektricität unter dem Einflufs des Lichts am stärksten zerstreut.

L. Gattermann und **J. A. Koch:** Eine Synthese aromatischer Aldehyde. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, XXX. Jahrg., S. 1622.)

Das Aluminiumchlorid, dessen Fähigkeit, Condensationen einzuleiten, nach einem einmal gebrauchten Ausdrucke Herrn von Baeyers beinahe an die Wünschelruthe erinnert, ist bisher für die Darstellung der Aldehyde noch nicht in Anwendung gebracht worden. Es liegt dies daran, dafs das Chlorid der Ameisensäure, $H.COCl$, mit dessen Hülfe eine derartige Synthese ausgeführt werden müfste, nicht beständig ist, sondern sofort in Kohlenoxyd und Salzsäure zerfällt.

Die Herren Gattermann und Koch haben nun gefunden, dafs die Synthese aromatischer Aldehyde aus Kohlenwasserstoffen, Phenoläthern etc. auch mittels dieser beiden Spaltungsproducte gelingt, wenn man ihnen aufser Aluminiumchlorid noch Kupferchlorür, welches sich ja mit dem Kohlenoxyd vereinigt, zufügt. Läfst man letzteres weg, so bildet sich bei Anwendung von Benzol oder Anisol kein Aldehyd, bei Anwendung von Toluol äufserst geringe Mengen eines solchen.

Die Darstellung wird in der Weise ausgeführt, dafs man in das Gemisch des Kohlenwasserstoffes, und zwar zunächst des Toluols, mit frisch bereitetem Aluminiumchlorid und reinem Kupferchlorür, welches gut durchgerührt wird, gleichzeitig Kohlenoxyd und Salzsäuregas einleitet, die entweichenden Gase auffängt und nochmals durchtreibt. Nach mehreren Stunden wird das zähflüssige Reactionsproduct auf Eis gegossen, dann mit Wasserdampf destillirt und der gebildete Toluylaldehyd vom unveränderten Kohlenwasserstoff nach bekannter Methode getrennt. Derselbe erwies sich als reine p-Verbindung. Aus 30 g Toluol wurden 20 bis 22 g Aldehyd erhalten.

Aehnlich reagiren die Xylole, Aethylbenzol, Mesitylen, so dafs wir in dieser Synthese eine neue allgemeine Bildungsweise der aromatischen Aldehyde vor uns haben. Bi.

Fr. Katzer: Das Amazonas-Devon und seine Beziehungen zu den anderen Devongebieten der Erde. (Sitzungsberichte der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1897. S.-A.)

Ablagerungen, welche dem devonischen System angehören, sind im Gebiete des Amazonenstromes bisher nur nördlich desselben an drei Stellen gefunden. Die Reichhaltigkeit an Versteinerungen gestattet indessen doch einen Vergleich dieser fossilen, südamerikanischen Fauna mit denen aller anderen Länder, in welchen gleichaltrige Schichten auftreten; und dieser wieder führt den Verf. zu einer interessanten Skizze der wahrscheinlichen Vertheilung von Meer und Festland auf der Erde zur Zeit des Mitteldevon. Ebensowenig wie an dieser Stelle auf diesen faunistischen Vergleich eingegangen werden kann, läfst sich ohne die, die Arbeit begleitende Erdkarte, auf welcher diese vermuthliche Vertheilung von Land und Meer eingetragen ist, hier ein genaueres Bild derselben wiedergeben. Aber das Gemälde einer solchen Erdkarte muthet doch so fremdartig an, dafs gewifs auch mancher Nichtfachmann den Hinweis auf dasselbe mit Interesse lesen wird.

Bereits früher (s. Kayser, Rdsch. 1898, XIII, 48) ist auf die grofsartige Transgression (also Ausdehnung, Ueberfluthung bedeutender Ländergebiete) des Meeres in mitteldevonischer Zeit hingewiesen worden, die zuerst von

E. Süfs festgestellt wurde. Fast in keinem Lande nun sind die Beweise für diese Transgression so schön wie in Südamerika; denn hier liegt fast überall das Mitteldevon auf Silur, während das Unterdevon fehlt: ein Beweis, dafs zur Zeit des letzteren ein Festland bestand, welches eben in mitteldevonischer Zeit überfluthet wurde. Da, wo heute der Atlantische Ocean sich ausdehnt, breitete sich am Ende der Unterdevonzeit ein gewaltiges Festland aus, welches vermuthlich auch den gröfsten Theil von Afrika umfafste. Dieser grofse, in N.—S.-Richtung sich fast über die ganze Erdhalbkugel erstreckende, atlantisch-äthiopische Continent schied einen pacifischen Ocean im W. von einem europäisch-asiatischen im E. und veranlafste dadurch jene Trennung und verschiedene Entwickelung der Meeresfauna des Mitteldevon in eine alt- und neuweltliche Facies. Erst mit Beginn der oberdevonischen Zeit scheint jene trennende Festlandsschranke in der Mitte durchbrochen worden zu sein, so dafs der gewaltige, langgestreckte Continent nun während der jüngeren paläozoischen Zeit in zwei kleinere zertheilt wurde: einen nördlichen, die Atlantis, dessen bis heute stehengebliebenen, letzten Rest wir in Grönland zu sehen hätten; und einen südlichen, welcher Australien, Indien, Südafrika, Brasilien umfafste, das Gondwána-Land, wie E. Süfs die beiden benannte. Auf der neu geschaffenen Meeresverbindung zwischen W. und E. konnte nun eine Wanderung europäischer Meeresthiere in amerikanische Gewässer erfolgen. So erklärt es sich, dafs wir in nordamerikanischen Ablagerungen oberdevonischen Alters ganz unvermittelt Thierformen finden, deren Verwandte, also Vorfahren, nicht etwa im Mitteldevon Nordamerikas, sondern im Unter- und Mitteldevon Europas zu finden sind.

An diesem Beispiele läfst sich erkennen, zu welchen bemerkenswerthen paläo-geographischen Schlüssen die ins kleinste gehende Vergleichung fossiler, gleichaltriger Faunen verschiedener Gegenden führen kann, welche dem Nichtfachmann vielleicht lediglich als langweilige, fruchtlose Artenspalterei erscheint. Branco.

Jacques Loeb: Physiologische Untersuchungen über Ionenwirkungen II. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXI, S. 457.)

In weiterer Fortsetzung seiner Versuche, die physiologischen Wirkungen der Lösungen conform der jetzigen Anschauung von der Constitution der Lösungen als Ionenwirkung zu deuten (Rdsch. 1898, XIII, 87), hat Herr Loeb die in seinen ersten Versuchen sich bemerkbar machende Differenz zwischen organischen und anorganischen Säuren näher untersucht. Es sei daran erinnert, dafs die Versuche des Verf. in der Messung der Gewichtszunahme von Muskeln bestanden, die zunächst in physiologischer (0.7 proc.) Kochsalzlösung sich nicht veränderten, bei Zusatz geringer Mengen von Säuren oder anderen Stoffen durch Wasseraufnahme oder -abgabe die Einwirkung dieser Substanzen auf den osmotischen Druck im Muskel messen liefsen. Während nun die Wirkung anorganischer Säuren bei hinreichender Verdünnung quantitativ genau der Zahl der in der Volumeinheit der Lösung befindlichen Wasserstoffionen entsprach, schien für die organischen Säuren eine solche Beziehung nicht zu bestehen.

Herr Loeb wiederholte die Versuche nach derselben Methode mit Ameisensäure, Essigsäure, Trichloressigsäure, Milchsäure, Valeriansäure, Mandelsäure, Oxalsäure, Aepfelsäure, Rechtsweinsäure und Traubensäure. Verglich er sodann die Wasseraufnahme des Muskels bei Einwirkung dieser verschiedenen Säurelösungen mit ihrem Dissociationsgrade bei der benutzten Verdünnung, so ergab sich, dafs die Säurewirkungen viel weniger von einander abwichen, als ihr Dissociationsgrad. Dieser Mangel an Parallelismus der beiden Erscheinungen mufs noch durch umfassendere Versuche weiter aufgeklärt werden; er scheint aber darauf hinzuweisen, dafs die Fettsäuren im Muskel eine theilweise Verbrennung erleiden und so den osmotischen Druck verschieden beeinflussen.

Eine andere, bei den ersten Versuchen bemerkbar auftretende Anomalie hat durch weitere Versuche völlig aufgeklärt werden können. Wird ein Wadenmuskel des Frosches in eine 0,7 proc. Kochsalzlösung gebracht, so ändert er sein Gewicht nicht, der osmotische Druck des Muskels ist mit der isotonischen Salzlösung im Gleichgewicht; nach mehrstündigem Verweilen jedoch macht sich eine langsam fortschreitende Gewichtszunahme bemerkbar, was gegen die Gültigkeit der van't Hoffschen Theorie vom osmotischen Druck in lebenden Gebilden zu sprechen schien. Die Vermuthung, dafs hier vielleicht chemische Umwandlungen im Muskel in Frage kommen könnten, liefs sich durch den Versuch prüfen, und in der That konnte eine Säurebildung nachgewiesen werden, die vollkommen ausreichend die Gewichtszunahme erklärt. Der Säurebildung im Muskel, die, wie man lange wufste, eine physiologische Begleiterscheinung der Zusammenziehung ist, und der dadurch bedingten, gesteigerten Wasseraufnahme schreibt Herr Loeb eine beachtenswerthe Rolle für die Lebenserscheinungen zu.

Ferner bespricht Herr Loeb das Oedem (Wassersucht), das ist, den anomalen, reichen Austritt von Wasser aus dem Blute in die Gewebe bis zur Bildung von teigigen Anschwellungen der betreffenden Theile. Der Umstand, dafs man künstlich durch Verschlufs der Venen Oedem erzeugen kann, hatte zu der Annahme geführt, dafs die durch den Venenverschlufs bedingte Erhöhung des Blutdruckes eine stärkere Filtration des Wassers in die Gewebe veranlasse und somit die Ursache des Oedems sei. Verf. zeigt jedoch, dafs die Triebkraft für den Uebertritt der Flüssigkeit in die Gewebe in dem bedeutend höheren osmotischen Druck zu suchen sei, welcher in den Fällen, die zur Entwickelung eines Oedems führen, eine nachweisbare Steigerung erfahren hat. Bei der Unterbindung der Venen ist es nicht die mechanische Drucksteigerung, die meist nur geringe Werthe erreicht, sondern die durch den bald sich bemerkbar machenden Sauerstoffmangel bedingte, chemische Veränderung in den Geweben, welche eine bedeutende Aenderung des osmotischen Druckes in diesen zur Folge hat. An der Gewichtszunahme der Muskeln in der physiologischen Kochsalzlösung liefs sich diese Wirkung leicht veranschaulichen, während durch den geringen Druckzuwachs im Gefäfssystem eine so starke Austreibung des Wassers, wie sie in den Oedemen beobachtet wird, schwerlich erklärt werden kann.

Aufser der Steigerung des osmotischen Druckes in den Geweben können die chemischen Veränderungen, die durch Sauerstoffmangel oder andere krankhafte Vorgänge veranlafst werden, auch morphologische Veränderungen der Gefäfswände zur Folge haben, welche einen Uebertritt der Blutflüssigkeit und selbst morphologischer Elemente (Blutkörperchen) in das Gewebe ermöglichen und erklären.

Auguste Boirivant: Ueber die Ersetzung des Hauptsprosses durch eine seiner Verzweigungen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 981.)

Wenn ein Sprofs an seiner Spitze durch irgend eine Ursache zerstört wird, so besteht die Neigung, ihn auf mehr oder weniger vollkommene Weise durch einen oder mehrere seiner Verzweigungen zu ersetzen. Herr Boirivant untersuchte die Veränderungen in der Structur, die der Ersatzsprofs dabei erfährt. Zu diesem Zwecke verglich er, vom anatomischen Gesichtspunkte, Zweige, deren Function sich in dieser Weise verändert hatte, einerseits mit einem gewöhnlichen Seitenzweige, andererseits mit einem intact gebliebenen Hauptsprofs. Die vergleichende Untersuchung bezog sich auf völlig gleichaltrige Abschnitte und wurde an Pflanzen (Kiefer, Fichte, Tanne, Bohne, Brennnessel) vorgenommen, die gleichen Alters waren und unter denselben Kulturbedingungen standen.

Beim Vergleich eines Ersatzzweiges mit einem gewöhnlichen Seitenzweige ergab sich folgendes: Der Ersatzzweig krümmt sich und wird vertical, seine Verlängerung ist rascher, sein Durchmesser beträchtlicher, die Blätter sind gröfser und stehen weiter aus einander; die Bildungsgewebe (Meristeme) zeigen eine lebhaftere Thätigkeit; der Durchmesser des Centralcylinders ist verhältnifsmäfsig gröfser, die Dicke der Rinde geringer; die Zellelemente sind im allgemeinen gröfser, das mechanische Gewebe ist reicher entwickelt. Die gleichen Unterschiede, aber noch schärfer ausgesprochen, hat Verf. auch bei der Vergleichung des intacten Hauptsprosses mit seinen Verzweigungen beobachtet. Man kann also sagen, dafs der Ersatzzweig bestrebt ist, nicht nur das äufsere Aussehen, sondern auch die Structur des zerstörten Theils des Muttersprosses anzunehmen. Das gleiche gilt auch für eine Nebenwurzel, welche an die Stelle einer zerstörten Hauptwurzel tritt. F. M.

C. H. Davis: Störungen durch elektrische Bahnen am magnetischen Observatorium des United States Naval Observatory. (Terrestrial Magnetism. Vol. II, Nr. 4, December 1897, 125.)

Bei dem allgemeinen Interesse, welches die Frage nach der Beeinflussung magnetischer Observatorien durch elektrische Bahnen gegenwärtig erregt, dürften die hier gemachten Mittheilungen von einiger Bedeutung sein. Die Lage des Observatoriums in Washington war allerdings wegen der Nähe der Stadt von vornherein keine besonders günstige, indessen war vor Anlage der elektrischen Bahn dafür Sorge getragen, dafs störende Einflüsse vermieden wurden. Seitdem aber die elektrische Bahn in Function getreten, ist die Brauchbarkeit der Beobachtungen vollständig aufgehoben. Besondere Versuche ergaben, dafs das Vorbeifahren eines einzigen Wagens der elektrischen Bahn in einiger Entfernung, welche leider vom Verf. nicht näher angegeben wird, so bedeutende Veränderungen und Störungen, besonders der Vertical-Intensität hervorbrachte, dafs an eine genaue Erforschung der erdmagnetischen Verhältnisse Washingtons an dieser Stelle des Observatoriums nicht mehr zu denken ist. G. Schwalbe.

Literarisches.

Ludwig Boltzmann: Vorlesungen über die Principe der Mechanik. I. Theil: enthaltend die Principe, bei denen nicht Ausdrücke nach der Zeit integrirt werden, welche Variationen der Coordinaten oder ihrer Ableitungen nach der Zeit enthalten. Mit sechzehn Figuren. X und 241 S. 8°. (Leipzig 1897, Joh. Ambr. Barth.)

Statt des zweiten Theiles der Gastheorie publicirt der Verf. den ersten der Mechanik als nothwendige Ergänzung jenes Werkes und als Entwurf zu einer geplanten Vorlesung, die dann aber in Wirklichkeit einfacher gehalten wurde. — Aus mehreren Veröffentlichungen der letzten Jahre erhellt das Festhalten Boltzmanns an der atomistischen Vorstellung in der Naturwissenschaft und ebenso an der historisch entstandenen, üblichen Form der Mechanik. Das gegenwärtige Buch dient ihm zur Begründung und Erklärung des eingenommenen Standpunktes. Wenn Hertz in seinen Principien der Mechanik die Unvollkommenheiten in der herkömmlichen Darstellung des Systems der Mechanik hervorgehoben und daraus das Bedürfnifs einer gründlichen Neugestaltung gefolgert hat, so will Boltzmann im directen Gegensatze hierzu bei möglichst treuer Darstellung der Mechanik in ihrer alten, klassischen Form die Dunkelheiten entfernen durch gebührende Beachtung mancher sonst nur obenhin gestreifter oder auch ganz übergangener Dinge und durch Berücksichtigung berechtigter Kritik, wobei besonders den bezüglichen Schriften des Herrn Mach alle Anerkennung gezollt wird. Als Leitmotiv zieht sich durch das ganze Werk der auch bei Hertz sich vorfindende und von Herrn Boltzmann an verschiedenen Orten ausgesprochene Gedanke, „dafs wir keineswegs die Dinge selbst denken, sondern uns Vorstellungsbilder construiren, durch welche wir den Zusammenhang unserer Erfahrung darstellen“. Je nachdem man diese Bilder mehr allgemein läfst oder sie specialisirt, erhält man unbestimmtere oder klarere und deutlichere Bilder. Die neueren Versuche, auf energetischer oder rein phänomenologischer Grundlage ein Weltbild zu errichten, sind noch zu wenig klar durchgeführt, um befriedigen zu können. Die Absicht des Verf. ist dagegen, die alten Bilder der Mechanik mit Hülfe der Atomistik so klar und consequent wie möglich zu entwickeln und alle dabei benutzten Hypothesen als solche scharf zu kennzeichnen. Dadurch entsteht ein Weltbild, wie es in gleicher Klarheit und Deutlichkeit auf neuerer Grundlage noch nicht geschaffen ist. Das Buch ist demnach eine eigenthümliche Darstellung der Begriffe und Sätze der Mechanik von einem allgemein verständlichen Gesichtspunkte aus unter fortlaufender kritischer Beleuchtung von Seiten der Metaphysik und der reinen Mathematik. In dieser Gestalt wird es berufen sein, für die Folgezeit einen bestimmenden Einfluls auf die Vortragsweise der Mechanik auszuüben, mag es nun Beistimmung oder Widerspruch hervorrufen. Obgleich in der Vorrede der Anspruch auf Vollständigkeit oder Neuheit abgelehnt wird, so dürfte doch keine wichtige, allgemeine Frage unberührt geblieben sein, wennschon manchmal nur in wenigen Sätzen ihrer erwähnt wird, und bei einem so originalen Denker wie Boltzmann findet der Leser in der Behandlung von Gegenständen, die scheinbar abgeschlossen sind, immer wieder neue Beleuchtungen, welche geeignet sind, Klarheit über die Dinge zu verbreiten. Insbesondere pflichtet Ref. dem Passus des Vorwortes bei: „Es stellte sich vom Abschnitte über das Kräfteparallelogramm bis zur Definition des Gleichgewichtes eines Systems, dem d'Alembertschen Principe und der allgemeinen Form der Bewegungsgleichungen heraus, dafs auch manche speciellen Sätze der Mechanik noch der schärferen Präcisirung bedürfen.“ Nirgends findet man das d'Alembertsche Princip bezüglich seiner verschiedenen Formen so eingehend erörtert, wie hier; auf diese Betrachtung ist ja der Verf. in einem Vortrage vor der Braunschweiger Naturforscherversammlung noch besonders eingegangen. Wie der Verf. am Schlusse des Vorwortes sagt, so ist keine der von ihm im vorangehenden erwähnten Fragen zum Abschlusse gebracht worden; dies sei nur in einer Monographie möglich. Dafs er durch seine Hinweise auf vorhandene Lücken Anregung zu weiterer Forschung geben wird, ist jedenfalls ein Verdienst des Buches, das, wie alle Schriften des Herrn Boltzmann, durch eine grofse Frische in der Schreibweise und feste Gliederung der Darstellung ausgezeichnet ist. E. Lampe.

Willi Ule: Beitrag zur physikalischen Erforschung der baltischen Seen. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde von A. Kirchhoff. Band 11, Heft 2. Mit 4 Tafeln. (Stuttgart 1898, Engelhorn.)

Der uralisch-baltische Höhenzug wird bekanntlich wegen seiner zahlreichen Seen auch die Seenplatte genannt. Der Verf., welcher bereits früher über die Tiefenverhältnisse der masurischen und ostholsteinischen Seen gearbeitet hat, giebt uns in vorliegendem weitere Studien über diese beiden Gebiete. In beiden liegen die betreffenden Seen inmitten einer echten Grundmoränenlandschaft: Ein Gewirr von Hügeln erhebt sich auf dem Höhenrücken, welches von breiten Thälern durchschnitten wird; und in letzteren blitzen an zahlreichen Stellen die Spiegel von Wasseransammlungen auf. Das fliefsende Wasser tritt ganz in den Hintergrund, es reicht daher bei weitem nicht hin, um diese Seen zu speisen. Diese

erhalten vielmehr unterirdischen Zufluſs; denn in den lockeren Schuttmassen, welche das diluviale Inlandeis hier aufschüttete, bewegt sich ein mächtiger Grundwasserstrom. Der staut sich in den tiefsten Senken des Landes an und tritt hier als See an die Tagesfläche. In der ostholsteinischen Platte steigt dieser Wasserspiegel durchschnittlich nur bis 20 m Meereshöhe an, in der masurischen bis fast zu 120 m über dem Meere.

Diese Grundwasserspeisung ist denn auch die Ursache, warum die Seen des baltischen Höhenzuges sich hinsichtlich ihrer Temperatur so anders verhalten als diejenigen der Alpen. In den Alpen haben wir es meist mit Felsbecken zu thun, die sich von allen Seiten her steil einsenken und meist nur durch oberflächlichen (Fluſs-) Zulauf gespeist werden, selten auch durch Quellwasser, welches aber stets kalt ist. Die Seen des baltischen Höhenzuges dagegen werden vorwiegend durch Grundwasser gespeist. Dieses aber hat eine durchschnittliche Temperatur, soweit solche bestimmt werden konnte, von etwa 9° C.; dieselbe theilt sich daher dem Seewasser mit und verhindert selbst in den heiſsen Monaten, daſs die tieferen Schichten des Sees eine höhere Temperatur erlangen können. Im Winter dagegen sinkt in wohl allen diesen Seen die Temperatur auf 4° C. und erhöht sich dann allmälig im Frühjahr, bis endlich diese Erhöhung ihr Halt findet an der relativ geringen Grundwasserwärme. Natürlich findet hierbei ein Unterschied statt, je nachdem der See flach oder tief ist. Flache Seen zeigen durch die ganze Wassermasse fast dieselbe Temperatur; eine eigentliche Sprungschicht kann sich hier daher gar nicht bilden. Tiefe Seen dagegen besitzen eine solche und zwar nahe der Oberfläche. In Seen, die theilweise flach sind, besitzt der tiefere Theil eine Sprungschicht, die aber hier tief liegt. Die Sprungschicht entsteht dadurch, daſs bei Tage die Oberfläche des Wassers sich erwärmt; nachts kühlt sie sich ab und sinkt hinab. So entstehen verticale Strömungen. Das greift tiefer und tiefer hinab und schlieſslich erhalten die oberen Schichten des Sees dadurch eine ausgeglichene Temperatur. Unterhalb dieser Zone aber fällt dann schnell die Temperatur ab: das ist die Sprungschicht.

Die Durchsichtigkeit des Wassers der Seen untersuchte der Verf. mit Hülfe der Secchischen Scheibe. Diese wird an einem Faden hinabgelassen und die Tiefe bestimmt, in der sie dem Auge entschwindet. Im Sommer lag letztere in 4 bis 5 m Tiefe, im Frühjahr in 5 bis 6 m. Das entspricht der alten Beobachtung, daſs Seewasser im Winter am durchsichtigsten ist, im beginnenden Sommer darin abnimmt und zur Zeit der gröſsten Wärme das geringste Maſs von Durchsichtigkeit besitzt. Spring hat auch experimentell nachgewiesen, daſs mit steigender Wärme die Durchsichtigkeit von Wasser abnimmt, so daſs durch thermische Ausgleichsströmungen die Durchsichtigkeit sogar ganz aufgehoben werden kann. Bei Seen aber wirken wohl auch noch andere Verhältnisse mit: Im Sommer ist die Luft staubreicher, das Wasser stärker von kleinsten Lebewesen erfüllt.

Die Farbe aller baltischen Seen ist braungrün, was wesentlich durch die Zuflüsse aus den Torfmooren bedingt wird. Im natürlichen Zustande ist sie blau. Durch geringen Zusatz humussaurer Wasser wird sie grün; durch starken braun. Diese Ansicht steht allerdings mit Springs Ansichten im Widerspruch, nach welchen das Grün hervorgerufen wird durch Beimengung farbloser Theilchen von solcher Feinheit, daſs sie sich auch in der Ruhe kaum absetzen (vgl. jedoch Rdsch. 1898, XIII, 163).

Branco.

F. Dreyer: Peneroplis. Eine Studie zur biologischen Morphologie und zur Speciesfrage. 119 S. u. 5 Tfln., Fol. (Leipzig 1898, Engelmann.)

Ein vor längeren Jahren am Rothen Meere gesammeltes, reichhaltiges Material von Schalen der Thalamophorenspecies Peneroplis pertusus benutzte Verfasser, um die zahlreichen Abänderungen, welche dieses Thier inbezug auf den Bau seines Gehäuses zeigt, zu studiren und die Hauptvariationsrichtungen, welche sich dabei erkennen lassen, übersichtlich zusammenzustellen. In breiter Ausführlichkeit, durch zahlreiche, auf fünf Tafeln zusammengestellte Figuren unterstützt, giebt Verf. eine Darstellung des Variationsbereiches der Species, welche in manchen, von dem Typus derselben stark abweichenden, aber durch Uebergänge mit den typischen Formen verbundenen Stücken stark an ganz anderen Gattungen angehörige Arten (Miliolinen, Vertebralinen) erinnert. Absicht des Verf. ist dabei, einmal an einem concreten Beispiel die groſse Variabilität des Thalamophorenskelettes darzulegen, dann aber auch, die verschiedenen Modificationen der Skelettbildung durch Strömungsverhältnisse im Protoplasmakörper, durch „Sarkodeplastik“ zu erklären.

Insbesondere erörtert derselbe die Variationen inbezug auf Gröſse und Wachsthumsrichtung der Kammern, die in Längsrippen zum Ausdruck kommende Reliefstructur der Schale, welche er durch die vorherrschenden Strömungsrichtungen einer extracorticalen Exoplasmaschicht zu erklären sucht, sowie den Bau der Schalenmündung, das gelegentliche Vorkommen von Agglutination und einige an einzelnen Stücken zu beobachtende, besondere Eigenthümlichkeiten. Mehrfach nimmt Verf. dabei Bezug auf seine früheren Arbeiten über Gerüstbildungsmechanik, über welche wir seiner Zeit hier berichteten (Rdsch. 1892, VII, 442). Den Abschluſs der Arbeit bildet ein allgemeiner Theil, in welchem Verf. die Aufgaben der biologischen Forschung, den Werth der Descendenz- und Selectionstheorie für das Verständniſs der Lebewelt und das Wesen der vom Verf. als allein berechtigt betrachteten „vitalanalytischen“ Forschungsweise discutirt.

Auf die in diesem allgemeinen Abschnitt vorgetragenen Anschauungen näher einzugehen, müssen wir uns versagen, da dieselben wesentlich neue Gesichtspunkte nicht beibringen, und im wesentlichen nur wiederholen, was vom Verf. selbst und einigen anderen Anhängern der neueren, sogenannten entwickelungsmechanischen Forschungsrichtung gegenüber den bisherigen Leistungen in der Biologie bereits vielfach ausgesprochen wurde. Dabei begnügt sich Verf. nicht damit, in denkbar schärfster Form über Descendenztheorie und Darwinismus abzuurtheilen, sondern stattet seine Ausführungen so reichlich mit abfälligen und zumtheil direct verletzenden Bemerkungen über Alle aus, welche seinen „vitalanalytischen“ Anschauungen gegenüber sich ablehnend verhalten, daſs eine sachliche Discussion dadurch unmöglich gemacht wird. Dabei ist es stellenweise wirklich schwierig, aus den langathmigen, mit allerlei Bildern und Citaten verbrämten Perioden einen klaren Gedankeninhalt herauszufinden, während Verf. nicht müde wird, seinen sachlichen Gegnern Mangel an Denkschulung, Unklarheit und Unwissenschaftlichkeit vorzuwerfen.

R. v. Hanstein.

G. Schneidemühl: Die Protozoen als Krankheitserreger des Menschen und der Hausthiere (Leipzig 1898, W. Engelmann.)

Das wachsende Interesse, welches die einzelligen Thiere als Parasiten des menschlichen Körpers seit einer Reihe von Jahren auch in den Kreisen der Aerzte finden, hat das Erscheinen verschiedener zusammenfassender Bücher über diesen Gegenstand in den letzten Jahren veranlaſst. Dem Bedürfniſs, die Kenntniſs dieser für den Menschen zumtheil recht wichtigen Thiere besonders auch den Aerzten und Thierärzten zu vermitteln, verdankte jedenfalls das Buch von L. Pfeiffer und die vor zwei Jahren erschienene „Sporozoenkunde“ v. Wasielewskis ihre Entstehung (Rdsch. 1896, XI, 451). Die beiden genannten Bücher sind vorwiegend, das letztere sogar, wie sein Titel sagt, ausschlieſslich den Sporozoen

gewidmet und das ist auch bei dem soeben erschienenen Buche Schneidemühls der Fall, da die Sporozoen den bei weitem gröfseren Theil der menschlichen und thierischen, einzelligen Parasiten liefern. Immerhin ist jedoch auch den Rhizopoden und Infusorien ein (im Hinblick auf ihre geringere Wichtigkeit) bescheidener Antheil gewidmet. Bei der Behandlung dieser Gruppen würde man nichtsdestoweniger eine etwas eingehendere Behandlung mit Rücksicht auf die vorhandene Literatur wünschen. Nach einer kurzen, geschichtlichen Einleitung und allgemeinen Bemerkungen über die Technik der Untersuchung wird der Gegenstand in drei Abtheilungen (Rhizopoden S. 9 bis 23, Sporozoen S. 24 bis 153, Infusorien S. 154 bis 162) abgehandelt. Nachdem, soweit als nöthig, Organisation, Lebensweise und Entwickelungsgang der betreffenden Protozoen besprochen wurde, wird den von ihnen hervorgerufenen Erkrankungen eine ausführliche Behandlung zutheil. Erfreulich ist hierbei besonders die Berücksichtigung der durch Protozoen hervorgerufenen Krankheiten der Hausthiere. In den beiden letzteren Beziehungen besonders bietet der Verf. gegenüber seinen Vorgängern eine erweiterte Behandlung des Stoffes und es wird neben dem oben genannten, im Hinblick auf die zoologische Seite des Gegenstandes ausführlicheren, durch reichliche und sehr klare Abbildungen unterstützten Buch von Wasielewski bei den Aerzten, Thierärzten und Zoologen, für welche es nach seinem Titel bestimmt ist, gewifs Anerkennung und Benutzung finden. K.

Arno Naumann: Dresdener Gartenbau bis zur Gründung der „Flora", Gesellschaft für Botanik und Gartenbau in Dresden. Eine Festschrift zur 70. Stiftungsfeier der Genossenschaft „Flora". (Dresden 1896.)

G. A. Poscharsky: Beiträge zur Flora von Croatien und Dalmatien. Eine Festschrift zur 70. Stiftungsfeier der Genossenschaft „Flora". (Dresden 1896.)

Genossenschaft „Flora", Gesellschaft für Botanik und Gartenbau zu Dresden. Sitzungsberichte und Abhandlungen. Erster Jahrgang der neuen Folge 1896/97. (Dresden 1897.)

Die drei Schriften geben ein sehr erfreuliches Zeichen des Wiederaufblühens des alten Gartenbauvereins „Flora" in Dresden. In der erstgenannten Schrift giebt Herr Naumann ein anschauliches Bild von den Leistungen und Bestrebungen im Gartenbau in Dresden bis zum Anfange dieses Jahrhunderts. Seine Ausführungen haben auch Interesse für die Geschichte der Botanik, da sie uns Nachrichten über ältere Gärten und in ihnen kultivirte Pflanzen geben. Auch ist recht beachtenswerth das im Anhange gegebene Verzeichnifs der um 1750 in Deutschland allgemein verbreiteten Gewächshauspflanzen.

In der zweitgenannten Abhandlung entwirft Herr G. A. Poscharsky aufgrund eigener Erfahrungen und Beobachtungen in kurzen Zügen ein allgemeines Bild der Verhältnisse von Croatien und Dalmatien, eingeschlossen Landwirthschaft und Gärtnerei. Dem folgt eine Uebersicht der Charakterpflanzen der verschiedenen Pflanzenzonen, von denen er drei im Gebiet unterscheidet: 1. Die Strandflora bis zur Höhe von circa 100 m; 2. die zweite Zone zwischen 100 m und 1000 m, und 3. die subalpine und alpine Zone von über 1000 m Höhe. Den gröfsten Theil bildet das Verzeichnifs der vom Verf. in Südcrotaien und Dalmatien beobachteten Pflanzenarten nebst Angabe ihrer Standorte und meist auch ihrer Blüthezeit.

In den von Herrn F. Ledien herausgegebenen Sitzungsberichten und Abhandlungen finden sich aufser den Vereinsberichten und dem Berichte über die Internationale Gartenbauausstellung in Dresden im Jahre 1896 mehrere auf Gartenbau Bezug habende, wissenschaftliche Abhandlungen. Ich nenne daraus den Bericht von F. Ledien über Düngungsergebnisse bei Eriken, die Mittheilung von Herrn Steglich über Schutzverfahren gegen Nachtfröste, sowie die von Herrn Helbig-Laubegast über die Veredelung von Azaleen auf Rhododendron, wodurch nach den Beobachtungen des Verf. nicht nur ein starkes Wachsthum der Azaleen, sondern auch grofse Blüthen, reicher Ansatz derselben und frühere Blüthezeit erreicht wird. P. Magnus.

L. David: Die Momentphotographie. (Halle a. S. 1898, W. Knapp.)

Ein Heft aus der im Verlage W. Knapps erscheinenden Encyklopädie der Photographie, das in ungewöhnlicher Anpassung an die Bedürfnisse der Praxis, aber mit guter Kritik, alle Stoffe aus dem Gebiete der Momentphotographie bis zu den Kinematographen und der Aufnahme fliegender Geschosse abhandelt. Fm.

Gustav Wolff: Zur Psychologie des Erkennens. (Leipzig 1897, Wilhelm Engelmann.)

Unstreitig ein geistreiches Schriftchen. Zwar streift Verf. nur das von ihm in der Ueberschrift gekennzeichnete Problem, zu einer Lösung desselben gelangt er absolut nicht, doch war solches auch bei dem geringen Umfange der Abhandlung und dem gewaltigen Umfange des Problems nicht zu erwarten.

Verf. wirkt ohne Frage anregend, doch war die Anregung, wenigstens auf den Ref., nur negativer Art. Auf Schritt und Tritt, mit jeder Zeile, fast mit jedem Worte fordert Verf. zum Widerspruch heraus und zwar sowohl wegen seiner naturwissenschaftlichen als auch wegen seiner philosophischen Anschauungen.

Verf. behauptet, der Darwinismus, d. h. (um uns zu verständigen) die Lehre von der allmäligen Entstehung der Arten aus einander im Kampfe um's Dasein durch natürliche Zuchtwahl und von dem hierauf beruhenden, genealogischen Zusammenhange der Thiere, sei erledigt, sie stehe „im Begriffe, endgültig aufgegeben zu werden"; der Rückzug der Darwinisten gewähre „dem stillen Beobachter ein Schauspiel von überwältigender Komik" (S. 15 u. 16). Nun, dann ist der Darwinismus doch zu etwas gut gewesen.

Verf. setzt an die Stelle der Evolution im Sinne Darwins die Teleologie, also an Stelle eines natürlichen Werdeprocesses einen mystischen Begriff. Dabei steht Verf. offenbar auf dem Standpunkte der Descendenz, wenigstens ist dies aus seiner Erwähnung des Aristoteles zu schliefsen. Wie er aber letztere ohne natürliche Auslese erklären will, giebt er nicht an; dafs jene ohne diese eine naturwissenschaftliche Absurdität ist, dafs die Auslese den zureichenden Grund für die Descendenz liefert, scheint Verf. bisher nicht erkannt zu haben. Entweder wir haben einen natürlichen, genealogischen Zusammenhang der Formen in Thier- und Pflanzenreich, also Descendenz, und dann können wir diesen Zusammenhang nur aus der Auslese (mit Vererbung und Anpassung) erklären; oder wir kehren reumüthig zum Linnéschen Speciesdogma oder zur biblischen Schöpfungsgeschichte zurück. Tertium non datur!

Die nach des Ref. Meinung völlig irrige Anschauung vom Absterben des Darwinismus, das durch den Versuch am Tritonauge sicherlich nicht bewirkt werden kann, ist bedingt durch des Verf. verfehlte Ansicht vom „Wesentlichen des Lebens". Verf., der auf knapp einer halben Seite zu dem Resultate kommt, dafs die Auffassung Kants von der transcendentalen Idealität unserer Anschauungsformen den Thatsachen widerspricht — (die Beweisführung des vom Verf. citirten Kant-Kommentators ist nicht stringenter als seine) — behauptet nämlich, das wesentliche des Lebens sei das allmälige Aufsteigen von Niederem zu Höherem. Das ist falsch. Diese allmälige Entwickelung ist nur eine Consequenz des Lebens, eine Aeufserung der in der lebendigen Substanz immanenten Gesetze, nicht das Leben selbst und auch nicht das wesentliche desselben.

Eine kurze, bündige und dabei erschöpfende Definition vom Leben zu geben, ist nicht so leicht; vor allen

Dingen darf man dabei nicht ein Accidenz für das Essenz nehmen. Wir erkennen das Leben nur an seinen Aeufserungen, nämlich an: Ernährung, Wachsthum, Fortpflanzung und, bei den thierischen Formen, activer Bewegung und Empfindung. Nur das, was diese fünf Erscheinungen erkennen lässt, ist lebendig. Welche Folgen das Leben hat, gehört nicht zur Definition. Damit fällt aber des Verf. ganzer Beweis, den er auf die vorhin citirte Anschauung stützt, in sich zusammen. Darum ist auch irrig seine Definition des Organismus, der nach ihm sein soll (S. 13) „ein Körper, der die Fähigkeit hat, Verhältnisse seiner Umgebung zu seiner eigenen Erhaltung auszunutzen". Mit viel mehr Recht ist zu sagen, dafs die „Verhältnisse der Umgebung" den Organismus ausnutzen. Ein Organismus ist das Resultat der Einwirkungen der Aufsenwelt, nicht aber das Resultat etwa eines immanenten Willens.

Ferner ist es irrig, wenn der Verf. meint, dafs man aus der Organisationsstufe eines Körpers Schlüsse auf die Umgebung, in der er lebt, ziehen kann. Wenn neben dem Menschen Beutelthiere vorkommen und ich nur die letzteren kennen lerne, dann werden meine im Sinne des Verf. gezogenen Schlüsse ebenso fehlerhaft sein, wie wenn ich nur auf die Menschen rücksichtige, die Beutelthiere aber vernachlässige.

Aus diesen und noch vielen anderen irrigen Anschauungen heraus, die alle aufzuführen und zu widerlegen der Raum verbietet, sucht Verf. zu einer Psychologie des Erkennens zu kommen. Dafs er hierbei nur auf Irrwege hätte gelangen können, wenn er überhaupt sein Ziel erreicht hätte, ist wohl klar. Darin aber stimmt Ref. mit dem Verf. völlig überein, dafs die Biologie mehr als bisher auf erkenntnifstheoretische Untersuchungen sich einlassen mufs. Rawitz.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 26. Mai las Herr Klein: Die Anwendung der Methode der Totalreflexion in der Petrographie. Durch Uebertragung der Fortschritte, welche theoretisch und praktisch in der Methode der Totalreflexion gemacht worden sind, auf die petrographischen Untersuchungsmethoden, gelingt es, die sämmtlichen wichtigeren, gesteinsbildenden Mineralien auch dann zu bestimmen, wenn sie in Schnitten von allgemeiner Lage in Dünnschliffen sich darbieten und die seither üblichen Methoden versagen. Es wird dies dadurch erreicht, dafs man einmal mit Hülfe besonderer Vorrichtungen und Instrumente die für die betreffenden Mineralpartien charakteristischen Brechungsexponenten bestimmt, oder in Fällen der Unterscheidung zwischen zwei Mineralien darthut, ob der betreffende Krystallschnitt, einer Substanz von bestimmtem Brechungsverhältnifs gegenüber, Totalreflexion einleiten läfst oder nicht. — Herr Schwendener legte eine Mittheilung des Herrn Dr. Friedrich Johow in Santiago (Chile) vor: Ueber Ornithophilie in der chilenischen Flora. Der Verf. geht von der bekannten Thatsache aus, dafs die in allen amerikanischen Ländern verbreiteten Kolibris oder Schwirrvögel die Blüthen zahlreicher Pflanzen besuchen, um Nahrung daraus zu entnehmen, betont aber zugleich, dafs die Kolibris deshalb noch nicht als Bestäubungsvermittler der betreffenden Pflanzen zu betrachten sind. Er zeigt vielmehr, dafs diese Annahme unzutreffend ist. Dagegen hatte er Gelegenheit zu beobachten, dafs die Blüthen von Puya Milensis von dem an den Orten, wo die Pflanze vorkommt, häufigen „Tordo", dem chilenischen Staar, bestäubt werden. Die Art, wie dies geschieht, wird aufgrund eigener Beobachtungen näher beschrieben. — Herr Fuchs legte eine Mittheilung des Prof. Dr. S. Gundelfinger in Darmstadt vor: Ueber die Entdeckung der doppelten Periodicität und Jacobis Antheil daran. Diese Notiz enthält einen Auszug aus einer demnächst zu veröffentlichenden, historisch kritischen Untersuchung des Verf. über den Antheil Jacobis an der Entdeckung der Theorie der elliptischen Functionen. — Derselbe legte ferner vor eine Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Ludwig Schlesinger in Klausenburg: Ueber die Gausssche Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels und ihre Beziehungen zur Theorie der elliptischen Modulfunction. Es werden in dieser Arbeit aus den im Nachlasse von Gauss enthaltenen Untersuchungen über das arithmetisch-geometrische Mittel die vollständigen Grundlagen der Theorie der Modulfunction entwickelt.

Entladungsfiguren auf photographischen Platten, welche in der Absicht hergestellt werden, um zu prüfen, ob die Elektricität unter Ausschlufs des Lichtes eine Zersetzung der Silbersalze herbeizuführen vermag, hat Herr Anton Blümel in gröfserer Anzahl hergestellt und im Osterprogramm der siebenten städtischen Realschule zu Berlin (1898) näher beschrieben. Der Verf. leitet aus denselben die nachstehenden Resultate ab: „1. Die negative Figur entsteht durch fortgeschleuderte, glühende Luft oder Drahttheilchen, unabhängig zunächst von der positiven, welche als eine durch diese elektrische Ausbreitung hervorgebrachte Inductionsfigur zu betrachten ist. 2. Eine elektrische Wellenbewegung geht immer zunächst von der negativen, niemals von der positiven Elektrode aus. 3. Unter Benutzung dieses Satzes ist die Erklärung der charakteristischen Unterschiede der positiven und negativen Entladungsfigur auf photographischen Platten ebenso wie die der Lichtenbergschen Staubfiguren zu geben möglich." Wegen der Art, wie der Verf. diese Sätze lediglich aus seinen eigenen Beobachtungen ableitet, mufs auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

In einem Torflager des älteren Diluviums bei Aue im sächsischen Erzgebirge hat Herr C. A. Weber unter anderen Pflanzenarten Blätter, Zapfen, Samen, Holz, Pollen und ein Zweigbruchstück einer neuen Coniferenart gefunden, die der Omorikafichte (s. Rdsch. 1891, VI, 569) sehr nahe verwandt ist und daher von Herrn Weber Picea omorikoides genannt wird. Das Vorkommen dieser Fichte enthält einen deutlichen Hinweis auf die südeuropäische, besonders die aquilonare Flora Kerners (s. Rdsch. 1889, IV, 136). Das ist um so bemerkenswerther, als mehrere, dem älteren Diluvium angehörige Ablagerungen in Mitteleuropa bekannt sind, deren Vegetation ähnliche Hinweise enthält, namentlich die von Honerdingen (s. Rdsch. 1896, XI, 565) und von Höttingen (s. Rdsch. 1893, VIII, 173). Beide Ablagerungen sind als interglacial erkannt, und zwar hat man die von Honerdingen mit einigem Grunde der ersten norddeutschen Interglacialzeit zugezählt. „Es wäre indessen verfrüht, behaupten zu wollen, dafs die fossilienführenden Schichten von Aue derselben Interglacialzeit angehörten. Man kann allerdings ebenso wenig ihr spätpliocänes (präglaciales) Alter beweisen. Man kann bis jetzt nur sagen, dafs sie älter sind als die auf ihnen lagernden, im ganzen 8 m mächtigen Schichten der Diluvialterrasse." Das damalige Klima von Aue ist entschieden rauher gewesen als das der heutigen Standorte der Picea Omorika. Ob aber das Fehlen der Eiche, Erle und Linde, deren Reste sich in allen bisher als interglacial erkannten Mooren Norddeutschlands gefunden haben, in den untersuchten Schichtproben von Aue mit dem Klima in Zusammenhang zu bringen ist, bleibt noch zu entscheiden. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1897, S. 662. Botanische Jahrbücher von Engler. 1898, Bd. XXIV, S. 510.) F. M.

Künstlich kann man eine vorübergehende Farbenblindheit in der Weise hervorbringen, dafs man das Auge einem sehr intensiven, monochromatischen Lichte bis zur dauernden Ermüdung aussetzt; so lange

dieser Zustand anhält, verwechselt das für eine bestimmte Farbe geblendete Auge die Holmgreenschen Fäden ebenso wie ein Farbenblinder. Herr George J. Burch hat Versuche hierüber angestellt, indem er durch ein farbiges Glas die Sonne bis zur Ermüdung betrachtete und dann die künstlich entstandene Farbenblindheit mit dem Spectroskop untersuchte. Scharfe, charakteristische Resultate erhielt er nur mit den vier Farben: roth zwischen den Fraunhoferschen Linien A und B, grün nahe bei E, blau in der Mitte zwischen F und G und violet zwischen H und K; die directe Wahrnehmung der Farbe, die zur Ermüdung des Auges verwendet worden, war vollständig verschwunden, und das als heller Nebel bleibende Nachbild beeinflufste die übrigen Farben nur, wenn diese schwach waren; waren sie stark, so war das Nachbild nicht störend. Die Resultate können, wie folgt, präcisirt werden: Bei Blendung durch und für roth begann das Spectrum zwischen C und D mit einer reinen Grünempfindung, blau und violet waren unverändert. Nach Blendung mit D-Licht verschwand die Roth- und die Grünempfindung, das Spectrum begann hinter der Linie b. Nach Blendung mit E-Licht schwand die Grünempfindung, das Roth reichte im Spectrum bis zum Blau zwischen b und F und deckte es theilweise. Nach Blendung mit Licht zwischen F und G war alle Empfindung für blau verschwunden, das Violet traf im Spectrum das Grün und überdeckte es. Endlich nach Blendung mit Licht zwischen H und K war die Empfindung für violet verschwunden, das Spectrum endete mit einem reinen, sehr hellen Blau zwischen G und H; das Grün und Roth behielten ihre gewöhnlichen Grenzen (mit engem Spalt erschien das Roth hell purpurn und das Grün fast weifs). Während der Dauer der künstlichen Blindheit für eine Farbe konnte das Auge für noch irgend eine der vorhandenen Farbenempfindungen geblendet werden, so dafs die Farbenempfindung und die Ausdehnung des Spectrums noch mehr eingeschränkt waren. Herr Burch schliefst aus diesen Beobachtungen, die er an sich selbst und etwa 70 anderen Personen angestellt, dafs es vier primäre Farbenempfindungen giebt, nämlich: roth, grün, blau und violet. (The Journal of Physiology. 1898, Vol. XXII, p. XII.)

Eine zweite Sporenform des Hausschwammes (Merulius lacrimans) hat Herr C. Wehmer bei Gelegenheit eines umfangreichen Auftretens dieses schädlichen Pilzes in einem gröfseren Gebäude beobachtet. Abgesehen von einigen Gestaltsunterschieden liegt das trennende Merkmal von den gewöhnlichen Basidiensporen darin, dafs die neu beobachteten Sporen an beliebigen Stellen des Mycels, an gewöhnlichen, etwas zarteren Hyphen entstehen, während die anderen auf besonderen „Fruchtkörpern“ an typischen Basidien erzeugt werden. Die Thatsache des Vorhandenseins dieser besonderen Sporenform, deren Entstehung offenbar bei weitem nicht diejenigen günstigen Ernährungsverhältnisse, wie sie für Bildung der Fruchtkörper nöthig sind, voraussetzt, ist im Hinblick auf die Verbreitung und Verschleppung des Pilzes von einigem Interesse. Das vom Verf. untersuchte Material wurde in den oberen, scheinbar ganz trockenen Stockwerken und Fufsböden gesammelt; es fand sich aber in dem ganzen Gebäude nicht ein einziger Fruchtkörper. Also ist durch diese Sporen auch da, wo Basidiensporen fehlen und wo eine Infection durch kranke Holztheile nicht mehr erfolgt, die Möglichkeit der Einschleppung und des Umsichgreifens des Pilzes gegeben. (Centralbl. f. Bacteriologie etc. Abth. II, 1898, Bd. IV, S. 189.) F. M.

Die Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio in Verona stellt eine Preisaufgabe über das Thema: Ueber die Selbstentzündung der Futterkräuter und über die praktischen Mittel, sie zu verhüten. An der Lösung der Aufgabe kann man sich betheiligen durch Einreichen einer Abhandlung oder eines Apparates. Der Preis für erstere ist eine goldene Medaille im Werthe von 300 Lire, für den zweiten 1000 Lire. Termin 15. April 1899.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Prof. der Zoologie Dr. Richard Hertwig (München) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die Universität Cambridge wird bei Gelegenheit des Ende August in Cambridge tagenden Physiologen- und Zoologen-Congresses zu Ehrendoctoren der Naturwissenschaften ernennen: die Herren Prof. Bowditch (Harvard), Prof. Golgi (Pavia), Prof. Kronecker (Bern), Prof. Kühne (Heidelberg), Prof. Marey (Paris), Prof. A. Dohrn (Neapel), Prof. Milne-Edwards (Paris), Prof. Haeckel (Jena), Prof. Hubrecht (Utrecht), Prof. Kowalevski (Petersburg).

Privatdocent Dr. Richard Abegg an der Universität Göttingen wurde zum Professor ernannt.

Ernannt: Privatdocent Dr. Vincenz von Borbás zum aufserordentlichen Professor an der Universität Budapest; — Alberto Löfgren zum Director des neuen botanischen Gartens in Sao Paulo (Brasilien); — Observator Dr. Nyland an der Sternwarte zu Utrecht zum Professor der Astronomie an der Universität daselbst.

Gestorben: am 1. Juni in Hawksfold der Ornithologe Osbert Salvin; — am 13. Februar der Prof. der vergleichenden Anatomie Mariano de la Paz Graells in Madrid, 80 Jahre alt; — am 13. Mai der Bryologe Dr. Sven Borgström in Stockholm, 72 Jahre alt; — am 31. Mai der Techniker Sir Robert Rawlinson, 88 Jahre alt; — am 11. Juni der Mathematiker Rev. Percival Frost, F. R. S., 80 Jahre alt; — am 13. Juni der Astronom Henry Perigal, 97 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Juli	11,4 h	U Ophiuchi	17.	Juli	9,9 h	U Ophiuchi
5.	„	8,7	U Coronae	20.	„	11,2	U Cephei
5.	„	12,2	U Cephei	21.	„	14,5	U Ophiuchi
6.	„	12,2	U Ophiuchi	22.	„	10,6	U Ophiuchi
8.	„	13,7	Algol	22.	„	15,0	U Coronae
10.	„	11,8	U Cephei	25.	„	10,8	U Cephei
11.	„	10,5	Algol	27.	„	11,4	U Ophiuchi
11.	„	13,0	U Ophiuchi	28.	„	15,4	Algol
12.	„	9,1	U Ophiuchi	29.	„	12,6	U Coronae
15.	„	11,5	U Cephei	30.	„	10,5	U Cephei
16.	„	13,7	U Ophiuchi	31.	„	12,2	Algol

Von Y Cygni werden sich von jetzt an die Minima beider Reihen bei uns beobachten lassen. Die der geraden Reihe treten im Juli am 1., 4., 7. u. s. w. gegen Mitternacht ein, die der ungeraden Reihe fallen auf etwa 15 h des 2., 5., 8. u. s. w.

Am 3. Juli findet eine nahezu totale Mondfinsternifs statt; die Gröfse der Verfinsterung ist in Theilen des Monddurchmessers = 0,936. Sie beginnt um 8 h 45,8 m und endet um 11 h 49,0 m M. E. Z. Der Mond geht an diesem Tage um 8 h 29 m M. E. Z. für Berlin auf.

Ein neuer Komet wurde am 11. Juni auf der Licksternwarte von Coddington entdeckt. Er war in der ersten Nachricht als hell bezeichnet, während Herr Schnorr in Hamburg, der ihn am 14. Juni beobachtet hat, ihn als 9,5. Gröfse bezeichnet. Eine erste, noch recht unsichere Bahnberechnung ergab folgende Elemente und Ephemeride:

$$T = 1898 \text{ Sept. } 12{,}217$$
$$\pi - \Omega = 231^0\ 38'$$
$$\Omega = 73\ 56$$
$$i = 69\ 11$$
$$q = 1{,}7270$$

23. Juni	AR = 15 h 44,6 m	Decl. =	$-32^0\ 36'$
27. „	15 30,7		34 39
1. Juli	15 17,1		36 41

Ferner wurde der Enckesche Komet am 12. Juni von Tebbutt in Windsor, N. S.-Wales, wiedergefunden.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 2. Juli 1898. Nr. 27.

Ueber einen neuen Bestandtheil der atmosphärischen Luft.

Von Prof. **William Ramsay**, F. R. S., und **Morris W. Travers.**

(Gelesen vor der Royal Society am 9. Juni.)

Die vorläufige Mittheilung hat den Zweck, einen kurzen Bericht zu geben über Versuche, welche während des vergangenen Jahres ausgeführt worden, um darzuthun, dafs neben Stickstoff, Sauerstoff und Argon noch Gase in der Luft enthalten sind, welche der Beobachtung entgangen, weil sie in zu geringen Mengen zugegen sind. In Gemeinschaft mit Miss Emily Aston haben wir gefunden, dafs das Magnesiumnitrid, das durch die Absorption des Stickstoffs aus der atmosphärischen Luft gewonnen worden, beim Behandeln mit Wasser nur eine Spur von Gas abgiebt; dieses Gas ist Wasserstoff, der daher stammt, dafs eine geringe Menge von metallischem Magnesium nicht in Nitrid umgewandelt war. Dafs das beim Behandeln mit Wasser erzeugte Ammoniak rein ist, war bereits durch die Thatsache erwiesen, dafs Lord Rayleigh für den aus demselben erzeugten Stickstoff die normale Dichte gefunden. Die aus dem Nitrid gewonnene Magnesia giebt an das Wasser nur eine Spur löslicher Substanz, die gänzlich aus Hydroxyd und Carbonat besteht. So weit waren also die Ergebnisse negativ.

Jüngst jedoch gelangten wir durch die Güte des Dr. Hampson in den Besitz von etwa 750 cm^3 flüssiger Luft, und indem wir alles bis auf 10 cm^3 langsam verdampfen liefsen und das Gas aus diesem geringen Rest in Gasbehältern sammelten, erhielten wir nach dem Entfernen des Sauerstoffs durch metallisches Kupfer und des Stickstoffs durch eine Mischung von reinem Kalk und Magnesiumstaub, sowie durch elektrische Funken, die in Anwesenheit von Sauerstoff und kaustischem Natron hindurchgeschickt wurden, 26,2 cm^3 eines Gases, welches das Argonspectrum schwach zeigte und aufserdem ein Spectrum gab, welches, wie wir glauben, bisher noch nicht gesehen worden ist.

Bisher ist es uns noch nicht gelungen, das neue Spectrum vollständig vom Argonspectrum zu trennen, aber es ist charakterisirt durch zwei sehr helle Linien, von denen eine in ihrer Lage mit D_3 fast identisch ist und an Helligkeit ihr fast den Rang abläuft. Messungen mit einem Gitter von 14438 Linien auf den Zoll, das uns durch Herrn E. C. C. Baly freundlichst zur Verfügung gestellt war, gaben die folgenden Zahlen (alle vier Linien waren gleichzeitig im Gesichtsfelde): $D_1 = 5895{,}0$, $D_2 = 5889{,}0$, $D_3 = 5875{,}9$, $D_4 = 5866{,}65$. Auch eine grüne Linie tritt auf, an Intensität vergleichbar der grünen Heliumlinie, von der Wellenlänge 5566,3, und ferner eine etwas schwächere, grüne Linie, deren Wellenlänge 5557,3 ist.

Um soweit als möglich zu bestimmen, welche Linien dem Argonspectrum angehören und welche dem neuen Gase, wurden beide Spectra gleichzeitig mit dem Gitter untersucht, und zwar wurde das Spectrum erster Ordnung benutzt. Die Linien, welche im Argon fehlten oder sehr schwach waren, wurden dem neuen Gase zugeschrieben. Wegen ihrer geringen Intensität kann man den folgenden Messungen der Wellenlängen nicht denselben Grad von Zuverlässigkeit beilegen als den drei bereits angeführten, aber die ersten drei Stellen können als im wesentlichen correct betrachtet werden: im Violet: 4317, 4387, 4461, 4671; im Blau: 4736, 4807, 4830, 4834, 4909; im Grün: 5557,3, 5566,3; im Gelb: 5829, 5866,5; im Orange: 6011. Herr Baly hat es gütigst übernommen, das Spectrum eingehend zu studiren; wenn die Untersuchung abgeschlossen sein wird, soll sie publicirt werden. Die bereits gefundenen Zahlen genügen jedoch, das Gas als neues zu charakterisiren.

Die annähernde Dichte des Gases wurde durch Wägen desselben in einer Kugel von 32,321 cm^3 Capacität bestimmt unter einem Drucke von 521,85 mm und bei einer Temperatur von 15,95°. Das Gewicht dieser Menge betrug 0,04213 g. Dies läfst auf eine Dichte von 22,47 schliefsen, wenn die des Sauerstoffs zu 16 genommen wird. Eine zweite Bestimmung, nachdem man vier Stunden lang den elektrischen Funken bei Anwesenheit von Sauerstoff und Soda hatte durchschlagen lassen, wurde in derselben Kugel ausgeführt; der Druck war 523,7 mm und die Temperatur 16,45°. Das Gewicht betrug 0,04228 g, was die Dichte 22,51 ergiebt.

Die Länge der Schallwellen in dem Gase wurde bestimmt nach der in der „Argon"-Abhandlung beschriebenen Methode. Die erhaltenen Werthe sind:

Wellenlänge in Luft	34,17	34,30	34,57
„ im Gase	29,87	30,13	

Berechnet man nach der Formel: $\lambda^2_{\text{Luft}} \times \text{Dichte}_{\text{Luft}} : \lambda^2_{\text{Gas}} \times \text{Dichte}_{\text{Gas}} = \gamma_{\text{Luft}} : \gamma_{\text{Gas}}$, so hat man $(34{,}33)^2 \times 14{,}479 : (30)^2 \times 22{,}47 = 1{,}408 : 1{,}666$,

und man sieht, dafs, wie Argon und Helium, das neue Gas einatomig und somit ein Element ist.

Aus dem vorstehenden kann geschlossen werden, dafs die Atmosphäre ein bisher unentdecktes Gas enthält, das ein charakteristisches Spectrum besitzt, leichter als Argon und weniger flüchtig als Stickstoff, Sauerstoff und Argon ist; das Verhältnifs seiner specifischen Wärmen würde zu der Annahme führen, dafs es einatomig und daher ein Element ist. Wenn dieser Schlufs sich als gut begründet herausstellt, schlagen wir vor, das Gas „Krypton“ oder „Verborgenes“ zu nennen; sein Symbol wäre dann Kr.

Natürlich ist es unmöglich, positiv anzugeben, welche Stellung in der periodischen Reihe dieser neue Bestandtheil unserer Atmosphäre einnehmen wird. Die Zahl 22,51 mufs als minimale Dichte angenommen werden. Wenn wir eine Vermuthung wagen dürfen, so wäre es die, dafs Krypton sich herausstellen wird als von der Dichte 40 mit dem entsprechenden Atomgewicht von 80, und dafs es sich als zur Helium-Reihe gehörig erweisen wird, was in der That dadurch wahrscheinlich gemacht wird, dafs es der Wirkung von rothglühendem Magnesium und Calcium einerseits und andererseits dem Sauerstoff in Anwesenheit von kaustischem Natron unter dem Einflusse elektrischer Funken widersteht. Wir wollen uns einen gröfseren Vorrath des Gases verschaffen und versuchen, es durch fractionirte Destillation vollständiger vom Argon zu trennen.

Nebenbei mag bemerkt werden, dafs die Herren Kayser und Friedländer, welche behaupteten, dafs sie D_3 im Argon der Atmosphäre beobachtet hätten, wahrscheinlich durch die grofse Nähe der hellen, gelben Krypton-Linie bei der Helium-Linie irregeführt worden sind.

Unter der Annahme der Richtigkeit von Dr. Johnstone Stoneys Hypothese, dafs Gase mit einer höheren Dichte als Ammoniak in unserer Atmosphäre gefunden werden müssen, ist es keineswegs unwahrscheinlich, dafs ein Gas, das leichter ist als Stickstoff, gleichfalls in der Luft gefunden werden wird. Wir haben bereits einige Monate verwendet mit der Vorbereitung zum Aufsuchen desselben und werden in nicht langer Zeit imstande sein, zu behaupten, ob diese Annahme sicher begründet ist.

Die Myxobacterien.

Von Dr. **E. Jahn** in Berlin.

Ueber die Koloniebildung bei den Bacterien hat die Systematik sehr verschieden geurtheilt. Die älteren Autoren, namentlich Ferdinand Cohn in seinen grundlegenden Arbeiten und Schröter (in der Kryptogamenflora von Schlesien), betrachteten die mit Gallertausscheidungen verbundenen Anhäufungen vieler Coccen und Bacillen, die manchmal ganz bestimmte Formen annehmen, als brauchbares, diagnostisches Merkmal. Je mehr später die Reinkulturen auf künstlichem Nährboden zur Geltung gelangten, desto mehr wurde diese Ansicht verdrängt. Es zeigte sich, was eigentlich auch nicht anders zu erwarten ist, dafs ein und dieselbe Bacterienart sich auf verschiedenen Nährstoffen sehr verschieden verhält, auf dem einen Schleimhüllen erzeugt, auf dem anderen nicht. Nach den jetzigen Anschauungen läfst man unter den koloniebildenden Formen nur Gattungen, wie Sarcina und ähnliche, namentlich aber Cladothrix, Beggiatoa und ihre Verwandten gelten; die übrigen aufgrund bestimmter Koloniebildungen oder Schleimausscheidungen charakterisirten Gattungen werden nicht mehr anerkannt. „Die Bildung von Schleim- und Gallerthüllen“, so urtheilt letzthin Migula in seinem zusammenfassenden Werk (Das System der Bacterien, 1897, S. 154), „ist so sehr von äufseren Verhältnissen abhängig, dafs sie absolut nicht geeignet ist, als festes Gattungs- oder Artmerkmal zu gelten. Man ist nicht immer imstande, die Bedingungen, unter denen sich die Gallerthüllen bilden, herbeizuführen, und kann deshalb oft nur angeben, dafs bei gewissen Arten unter Umständen solche Gallerthüllen vorkommen. Es ist deshalb auch nicht möglich, sie als Gattungsmerkmal zu verwenden, und Gattungen, wie Leuconostoc, Ascococcus, Myconostoc, Hyalococcus, Leucocystis, Cystobacter, lassen sich nicht halten. Allerdings zeigen einige der Gattungen einen Bau der Gallerthüllen, der ganz dazu geschaffen erscheint, Gattungen zu charakterisiren; kommen dieselben Organismen aber unter andere Lebensbedingungen, so verschwindet oft die Hülle plötzlich und es scheint eine ganz andere Gattung vorzuliegen.“

Wenngleich sich diese Ausführungen zunächst nur auf die Gallertabscheidungen beziehen, so enthalten sie zugleich auch das Urtheil über die Koloniebildungen; denn beide Erscheinungen gehen bei den Bacterien gewöhnlich neben einander her. Dieser Glaube an die Inconstanz der Gallerthüllen hat dazu geführt, dafs sehr merkwürdige Formen der Spaltpilze unbeachtet geblieben sind. Es giebt thatsächlich Bacterien, welche gröfsere Kolonien bilden, bei denen die schleimabsondernden Individuen zu Gemeinschaften zusammentreten und manchmal sogar eine gewisse Arbeitstheilung unter sich eintreten lassen. Einige hierher gehörige Formen hat zuerst im Jahre 1892 der amerikanische Mykologe, Herr Thaxter, richtig gedeutet (The Botanical Gazette, T. XVII, 1892, p. 389: On the Myxobacteriaceae. a new order of Schizomycetes). In Europa fand die Arbeit fast keine Beachtung, bis Herr Zukal in Wien, dem Thaxters Abhandlung nicht bekannt war, von neuem eine der höher ausgebildeten Arten beschrieb, und zwar als einen Myxomyceten, der in die Nähe der interessanten Gattung Ceratiomyxa zu stellen sei. Er hat seine Angaben später berichtigt und ist nach sorgfältiger Prüfung (Ber. d. deutschen botan. Gesellschaft, Bd. XV, 1897, S. 542) zu der Ansicht gekommen, dafs in der That die betreffenden Organismen als kolonienbildende Spaltpilze aufzufassen sind. Die eigentliche Bacteriologie hat bisher noch keine Notiz von ihnen genommen, auch die Botaniker, die

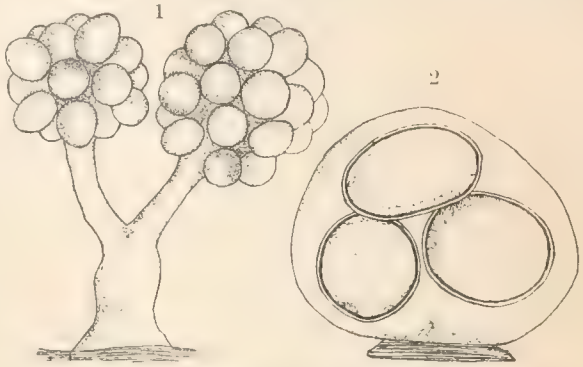
sich mit der Naturgeschichte der Bacterien eingehend beschäftigt haben, Alfred Fischer und Migula, erwähnen ihrer mit keinem Wort.

Herr Thaxter hat im vorigen Jahre seiner ersten Veröffentlichung noch einen kürzeren Nachtrag hinzugefügt (Further observations on Myxobacteriaceae. Botanical Gazette, 1897). Aus seinen Angaben und den oben erwähnten Zukals läfst sich über die Myxobacterien, wie sie der amerikanische Mykologe genannt hat, das folgende entnehmen.

Ihren Namen haben sie von der auffälligen Uebereinstimmung ihres Lebenslaufs mit dem eines Myxomyceten. Wie bei den Schleimpilzen der Entwickelungsgang immer in zwei gesonderte Theile zerfällt, in einen vegetativen, nur der Nahrungsaufnahme und dem Wachsthum gewidmeten, das Plasmodium, und in einen fructificativen, der mit der Bildung eines mehr oder minder ausgestalteten Sporangiums abschliefst, so haben wir hier auch zwei Phasen in der Entwickelung einer Kolonie, eine vegetative, die dem Plasmodium so ähnlich ist, dafs Zukal in der oben erwähnten Arbeit eine Art als Myxomyceten beschrieb, und eine fructificative.

Während der vegetativen Entwickelung gleicht die Kolonie der Zoogloea mancher Bacterien, nur dafs die Schleimmasse, in der die Bacterien eingebettet sind, eine Bewegung zeigt und eben dadurch wieder an ein Plasmodium erinnert. Die Kolonie wächst, indem die Stäbchen sich schnell durch Zweitheilung vermehren. Dafs diese Stäbchen thatsächlich Bacterien sind, ist kaum zu bezweifeln; sie lassen sich nach Zukal in der gewöhnlichen Weise färben und mit demselben Erfolge und denselben Mitteln plasmolysiren, die Alfred Fischer kürzlich für die Bacterien angegeben hat. Geifseln hat Zukal bei ihnen nicht nachweisen können. Ihre Fortbewegung, die langsam, aber deutlich erkennbar ist, besteht in einem Vorwärtsgleiten und einer seitlichen Zusammenziehung. Manchmal ist die dadurch entstehende Krümmung so stark, dafs sich Vorder- und Hinterende des Stäbchens berühren, darauf erfolgt aber wieder eine energische Geradestreckung. Am fortschreitenden Rande der Kolonie häufen sich die Individuen besonders an, und einzelne gehen über den Rand der Schleimmasse hinaus, der Grenzlinie dadurch ein eigenthümlich rauhes Aussehen verleihend. Soweit man sich also aus den bisherigen Angaben ein Bild von der Fortbewegung des Pseudoplasmodiums machen kann, sind die Erreger der Bewegung natürlich die Bacterien, die bei ihren Krümmungen zumtheil den vorhandenen Schleim mit sich ziehen, zumtheil am Rande heraustreten und dann neuen absondern. Die Gallertmasse ist so zähe, dafs eine Kolonie, die man an einer Stelle fafst, sich ganz von der Unterlage ablöst und so leicht auf einen Objectträger übertragen läfst.

In künstlichen Kulturen dauert die vegetative Periode ein bis zwei Wochen, in der Natur ist sie wohl im allgemeinen kürzer. Beim Beginn der Fructification sammeln sich die Einzelwesen an bestimmten Punkten der Schleimmasse, oft, indem sie eigenthümliche, kreisförmige Bewegungen ausführen, und häufen sich über einander zu papillenartigen Hervorragungen. Ein Theil der Gallertmasse des Pseudoplasmodiums bleibt mit einigen verlassenen Individuen leer zurück. Bei den einfacheren Formen rundet sich die emporgestiegene Masse ab und hüllt sich in eine zähe Schleimkapsel. Zu den einfacheren Arten gehört zum Beispiel das in Fig. 2 schematisch abgebildete Polyangium vitellinum (Myxobacter aureus, Thaxter), das in Sümpfen auf verrottetem Holz vorkommt. Hier sind mehrere, manchmal bis 12 Cysten von goldgelber Farbe vorhanden, die gemeinschaftlich wiederum von einer Schleimmasse umgeben sind. Die in den Gallertcysten liegenden Stäbchen unterscheiden sich von den vegetativen gewöhnlich durch etwas kürzere Gestalt und gröfsere Dicke.



1. Chondromyces aurantiacus Berkeley. 2. Polyangium vitellinum Link (Myxobacter aureus, Thaxter). Beide stark vergröfsert. Nach Thaxter.

Bei der interessanten Gattung Chondromyces sitzen die Gallertcysten auf einem Stiel, bei den einfachsten Formen je eine, bei höheren zu mehreren. Auch darin ist eine fortschreitende, morphologische Differenzirung zu erkennen, dafs die Cysten bei niederen Arten wechselnde Gestalt und Gröfse haben, bei den höchst stehenden alle gleich sind und in zierlicher Weise die Spitze des verzweigten Trägers krönen. Die Abbildung 1 zeigt Chondromyces aurantiacus, nach Thaxter, der gewöhnlichsten Art, auf altem Holze. Die schönste Form ist Chondromyces apiculatus, der auf afrikanischem Antilopenmist erzogen wurde. Bei ihm sind die Cysten, in welche die Bacterien einwandern, je mit einer kleinen Spitze versehen und stehen morgensternartig am Ende des schlanken Cystophors.

Die Cysten lösen sich sehr bald vom Träger ab und werden wie die Conidien eines Schimmelpilzes vom Winde verweht. Unter geeigneten Umständen keimen sie, indem die Bacterien in einem ununterbrochenen Strom die Hülle verlassen, die als leere Schale liegen bleibt, und sich sogleich durch Theilung vermehren.

Die dritte Gattung, Myxococcus, ist dadurch gekennzeichnet, dafs die Bacterien während der Fructification Sporen bilden. Ueber den genaueren Hergang hat Herr Zukal Beobachtungen an Myxococcus macrosporus mitgetheilt. Danach zerfällt jedes Stäb-

chen der Länge nach in vier bis sechs kugelige Sporen. Sie runden sich ab, vergrößern sich etwas und umgeben sich mit einer derben Haut. Bisher ist bei den Spaltpilzen eine solche Sporenbildung niemals beobachtet worden. Auch hier ist die morphologische Ausbildung der einzelnen Arten sehr verschieden. Bei M. rubescens liegen die Sporen in einem leicht zerfliefslichen Schleim, der sich kugelig über dem Substrat erhebt, bei M. cruentus sind wirkliche Cysten mit erkennbarer Wandung vorhanden, bei M. stipitatus sind die Cysten sogar gestielt. Die Keimung der Sporen hat Herr Thaxter gesehen; der Inhalt durchbricht die Hülle und erscheint wieder als Stäbchen.

In seiner ersten Arbeit beschreibt Herr Thaxter neun Arten, die sich auf die angeführten drei Gattungen vertheilen. Durch die Nachträge ist die Zahl etwa auf das Doppelte gestiegen. Alle finden sich entweder auf Koth oder auf faulem Holz oder auf Pflanzentheilen.

Bei dem Umfange der bacteriologischen Literatur ist es immerhin verwunderlich, dafs nicht wenigstens eine der häufigeren Arten gelegentlich näher untersucht ist. Eine Erklärung hierfür liegt wohl in der oben erwähnten, einseitigen Richtung der bacteriologischen Forschung, welche die Arten nur nach den Eigenschaften in künstlichen Kulturen beurtheilt, die gegenüber den physiologischen Unterscheidungsmerkmalen der Bacterien den Werth der morphologischen unterschätzt, die aus den Händen der Botaniker ganz in die der Mediciner übergegangen ist.

Einige Arten sind schon vor Jahrzehnten beschrieben, wenn auch ganz falsch gedeutet worden. Die Gattung Chondromyces hat Berkeley 1857 als zu den Hyphomyceten gehörig aufgestellt und in der „Introduction to cryptogamic botany“ ganz naturgetreu abgebildet. Noch merkwürdiger ist die Geschichte der Thaxterschen Art Myxobacter aureus. Wie Herr Zukal zeigt, ist der M. im Anfang des Jahrhunderts von Link in Berlin als Gasteromycet beschrieben und Polyangium vitellinum genannt worden. Bonorden erklärte ihn später für verfaulte Insecteneier. Zukal fand ihn öfters bei Wien, wufste aber nichts rechtes mit ihm anzufangen, weil in den Cysten, die er kultivirte, nie etwas anderes als Bacterien zu finden war. Nur ein Mykologe, der früh verstorbene Schroeter in Breslau, hat vor Thaxter zwei Formen dieser Gruppe richtig erkannt. Unter dem Namen Cystobacter hat er in der Kryptogamenflora von Schlesien zwei Arten beschrieben, die er als höhere Spaltpilze auffafst; die eine ist augenscheinlich ein Chondromyces, während die Deutung der anderen zweifelhaft ist.

Spätere Untersuchungen werden die Zahl der Arten sicher noch vermehren und vielleicht noch Uebergangsformen zwischen den einzelnen Gattungen und zu den eigentlichen Bacterien hin liefern. Auch diejenige Eigenschaft, die ihnen den Namen Myxobacterien verschafft hat und auf die Herr Thaxter besonderes Gewicht legt, die Trennung des Entwickelungsganges in zwei Abschnitte, findet sich bei manchen Bacterien schon angedeutet. Nach den Angaben Arthur Meyers (Flora, Bd. 84, 1897) verläuft z. B. bei der von ihm entdeckten Astasia asterospora die Entwickelung folgendermafsen: Aus der Spore tritt ein Stäbchen hervor, das sofort beweglich ist und durch fortgesetzte Zweitheilung weitere, bewegliche Individuen erzeugt. Nach einiger Zeit beginnen die Schwärmer in den Ruhezustand überzugehen und Gallerte abzuscheiden. So entstehen, namentlich auf feuchtem Nährboden, kleine Kolonien, die sich schnell vergrößern und in denen die Stäbchen Endosporen bilden. Wenn man will, kann man also auch hier eine vegetative und eine fructificative Phase des Lebensganges unterscheiden, von denen die zweite schon ganz an die Fructification mancher Myxobacterien erinnert. Die zunächst überraschende Uebereinstimmung mit den Myxomyceten läfst also nicht, was auch Thaxter betont, auf eine Verwandtschaft schliefsen, sondern ist nur eine äufserliche, durch gleiche Lebensbedingungen hervorgerufene Aehnlichkeit.

J. C. Kapteyn: Die mittlere Geschwindigkeit der Sterne, die Quantität der Sonnenbewegung und die mittlere Parallaxe der Sterne von verschiedener Gröfse. (Astr. Nachr. 1898, Bd. 146, Nr. 3487.)

Eine Bestimmung der in der Ueberschrift genannten Gröfsen läfst sich nur näherungsweise und nur unter gewissen Voraussetzungen durchführen. Die erste Hypothese, welche der Verf. macht, besagt, dafs die Sternbewegungen keine Richtung bevorzugen. Eine zweite Annahme ist die, dafs im Durchschnitt die linearen Geschwindigkeiten der Sterne in geringer wie in grofser Entfernung von uns von demselben Betrage s seien. Verf. zeigt, dafs diese Annahme mit den Beobachtungen nicht im Widerspruch steht. Endlich wird als Zielpunkt, nach dem sich unser ganzes Sonnensystem bewegt, der Punkt: $AR = 276^0$, Decl. $= +34^0$ (etwas südlich von der Wega) zugrunde gelegt, eine Position, die nach Newcombs Ansicht keiner beträchtlichen Unsicherheit mehr unterworfen sein kann.

Die Sonderbewegung eines in der Entfernung ϱ befindlichen Sternes s/ϱ combinirt sich mit der parallaktischen Verschiebung, der abgespiegelten Sonnenbewegung h/ϱ zu der relativen Bewegung des Sterns inbezug auf die Sonne. Von dieser Bewegung fällt ein Theil n in die Himmelsfläche, ein anderer Theil t in die Gesichtslinie. Verf. zerlegt die Componente n wieder in zwei Theile v und τ, die Projectionen auf die Richtung vom Stern zum Antiapex und senkrecht dazu. Durch die Anwendung der Rechnung auf eine sehr grofse Zahl von Sternbewegungen müssen sich die Unterschiede der letzteren in der Summe nahe ausgleichen. Ein genügend umfangreiches Material gut bestimmter Eigenbewegungen enthält der Auwers-Bradleysche Sternkatalog. Herr Kapteyn leitet daraus das Verhältnifs der durchschnittlichen, linearen

Sterngeschwindigkeit, die nach der Annahme in allen Raumtheilen die nämliche sein soll, zur Sonnengeschwindigkeit

$$s : h = 1{,}86 \pm 0{,}02$$

ab, wovon $\pi/4 = 0{,}785$ oder 1,46 auf n und der halbe Werth oder 0,93 auf t kommt.

Die in Potsdam erlangten Bestimmungen von Sternbewegungen längs der Gesichtslinie ermöglichen es, den Betrag von t und damit auch die übrigen Gröfsen in Kilometern auszudrücken. Damit, dafs der Zielpunkt der Sonne als gegeben betrachtet wird, läfst sich eine verhältnifsmäfsig grofse Genauigkeit erreichen. Es ergiebt sich nämlich die Geschwindigkeit der Sonne $h = 16{,}7 \pm 1{,}15$ km und die Durchschnittsgeschwindigkeit der Sterne $s = 31{,}1 \pm 2{,}2$ km in der Secunde. Diesen Zahlen entsprechen jährliche Bewegungen im Betrage von $3{,}53 \pm 0{,}24$ bezw. $6{,}57 \pm 0{,}46$ Erdbahnhalbmessern.

Die Sonnenbewegung spiegelt sich hiernach in der Bewegung der Sterne im 3,53fachen Betrage der Parallaxe der betreffenden Sterne ab. Verf. berechnet nun die mittleren Parallaxen für die Auwers-Bradleyschen Sterne, die er in Gruppen nach Gröfsen und nach Spectraltypen ordnet. Die gefundenen Parallaxen lassen sich ziemlich gut durch die Formel

$$\pi_m = k^m \cdot \pi_0$$

darstellen, wo m die Gröfsenklasse bedeutet, k eine Constante ist, für die sich der Werth $1 : \sqrt{2} = 0{,}707$ ergeben hat, während für π_0, die Parallaxe eines Sternes 0. Gröfse, die Zahlen resultiren:

Spectraltypus	I :	$\pi_0 = 0{,}063''$
„	II :	0,143
Alle Sterne	:	0,106

Daraus folgt nachstehende Tabelle der mittleren Parallaxen der Sterne gegebener Gröfsen (photometrisch und nach der Bonner Durchmusterung):

Photom. Gr.	B. D. Gr.	π I. Typ.	π II. Typ.	π alle Sterne
2,0	1,3	0,0315″	0,0715″	0,0530″
3,0	2,5	0,0223	0,0505	0,0375
4,0	3,7	0,0157	0,0357	0,0265
5,0	4,9	0,0111	0,0253	0,0187
6,0	6,0	0,0079	0,0179	0,0132
7,0	7,0	0,0056	0,0126	0,0094
8,0	8,0	0,0039	0,0089	0,0066
9,0	9,0	0,0028	0,0063	0,0047

Die Sterne vom I. Typus stehen somit mehr als doppelt so weit von der Sonne ab als die des II. Typus, ein Resultat, zu dem früher schon Monck und andere Astronomen gekommen sind und das mit der Vogelschen Entwickelungstheorie der Fixsterne in gutem Einklange steht. Danach ist die absolute Leuchtkraft bei den Sternen im II. Typus geringer als bei denen des I. Typus. Da die Sterne der III. Spectralklasse noch schwächer leuchten infolge der vermehrten Absorption, so wären für sie noch beträchtlichere Parallaxen zu vermuthen. Freilich ist nun nicht zu erwarten, dafs die speciellen Bestimmungen von Parallaxen diesem Gesetze entsprechen, weil diese Bestimmungen mit grofser Unsicherheit behaftet und aufserdem zu wenig zahlreich sind, als dafs man daraus zuverlässige Durchschnittswerthe ableiten könnte. A. Berberich.

James Dewar: Der Siedepunkt und die Dichte des flüssigen Wasserstoffs. (Proceedings of the Chemical Society 1897/98, Nr. 196, p. 146.)

Als Herr Dewar vor einigen Wochen der wissenschaftlichen Welt die Kunde mittheilte, dafs er am 10. Mai 20 cm³ flüssigen Wasserstoffs dargestellt hat, war er noch nicht in der Lage, genauere Angaben über den Siedepunkt und die Dichte dieser interessanten Flüssigkeit zu machen (s. Rdsch. 1898, XIII, 301). In der Sitzung der Londoner chemischen Gesellschaft vom 2. Juni konnte er jedoch bereits folgende Mittheilung machen:

Der Siedepunkt des flüssigen Wasserstoffs bei Atmosphärendruck ist mit einem Platinwiderstandsthermometer bestimmt worden. Dasselbe war aus reinem Metall construirt und hatte einen Widerstand von 5,3 Ohm bei 0°C., der auf etwa 0,1 Ohm fiel, wenn das Thermometer in den flüssigen Wasserstoff getaucht wurde. Reducirt man diesen Widerstand auf normale Lufttemperaturen, so findet man nach zwei Methoden den Siedepunkt — 238,2° und — 238,9°, und gleich — 237° nach einer von Dickson für dieses Thermometer berechneten Formel. Der Siedepunkt der Flüssigkeit ist somit etwa — 238° oder 35° absolut; er ist also etwa 5° höher, als Olszewski ihn durch adiabatische Ausdehnung des comprimirten Gases erhalten, und etwa 8° höher, als der von Wroblewski aus van der Waals' Gleichung abgeleitete. Man darf schliefsen, dafs der kritische Punkt des Wasserstoffs etwa 50° abs. ist und dafs der kritische Druck wahrscheinlich 15 Atmosphären nicht übersteigen wird. Da die latenten Molecularwärmen proportional sind den absoluten Siedepunkten, wird die latente Wärme des flüssigen Wasserstoffs etwa zwei Fünftel der des flüssigen Sauerstoffs sein. Nach Analogie ist es wahrscheinlich, dafs die ausführbare Temperaturerniedrigung, die man durch Verdampfen des flüssigen Wasserstoffs unter Drucken von wenigen Millimeter erhalten kann, nicht mehr als 10° bis 12° betragen wird, und man kann sicher behaupten, dafs man momentan kein Mittel kennt, sich dem absoluten Nullpunkte mehr als auf 20° bis 25° zu nähern. Das benutzte Platinwiderstandsthermometer hat einen Nullpunkt von — 263,2 Platingraden, und wenn es in flüssigen Wasserstoff getaucht wurde, zeigte es eine Temperatur von — 256,8° derselben Scala an, oder 6,4 Platingrade von dem Punkte entfernt, bei welchem das Metall ein vollkommener Leiter wird. Die Abkühlung des Platins vom Siedepunkt des flüssigen Sauerstoffs auf den des flüssigen Wasserstoffs vermindert seinen Widerstand auf ein Elftel.

Die Dichte des flüssigen Wasserstoffs bei seinem Siedepunkt wurde annähernd bestimmt durch Messung des Gasvolumens, das man durch Verdampfen von 10 cm³ erhielt; sie ist etwas kleiner als 0,07, oder etwa ein Sechstel von der des flüssigen Grubengases, das eine Dichte von 0,41 besitzt und die leichteste bisher bekannte Flüssigkeit bei ihrem Siedepunkt ist. Auffallend ist, dafs bei einer so geringen Dichte der flüssige Wasserstoff so leicht zu sehen ist, einen so deutlichen Meniscus besitzt und so leicht in Vacuumgefäfsen gesammelt und behandelt werden kann. Da der in Palladium occludirte Wasserstoff eine Dichte von 0,62 besitzt, so mufs er mit dem Metall in einem anderen Zustande als dem flüssigen vergesellschaftet sein. Das Atomvolum des flüssigen H beim Siedepunkt ist etwa 14,3, während die Atomvolume des flüssigen O und N bei ihren Siedepunkten etwa 13,7 und bezw. 16,6 sind. Die Dichte des Gases beim Siedepunkt des flüssigen H ist 0,55 oder etwa die Hälfte von der Luft und ist achtmal so grofs wie die des Gases bei gewöhnlichen Temperaturen. Das Verhältnifs der Dichte des gasförmigen Wasserstoffs beim Siedepunkt zu der des flüssigen ist etwa 1 : 100, verglichen mit diesem Verhältnifs beim Sauerstoff, wo es 1 : 225 ist.

Die specifische Wärme des H im Gaszustande und im Palladiumwasserstoff ist 3,4, könnte jedoch sehr

wahrscheinlich im flüssigen Zustande 6,4 sein. Eine solche Flüssigkeit wäre einzig in ihren Eigenschaften, aber da das Volum von 1 g flüssigen H etwa 14 bis 15 cm^3 ist, so mufs die specifische Wärme per Volumeinheit nahezu 0,5 sein, was ungefähr die der flüssigen Luft ist. Es ist also höchst wahrscheinlich, dafs die von der Theorie vorhergesagten, merkwürdigen Eigenschaften sich als der Erklärung zugänglich erweisen, wenn sie mit denen der flüssigen Luft, Volumen für Volumen, verglichen werden bei correspondirenden Temperaturen, wie sie von van der Waals bestimmt worden.

Max Abramczyk: Ueber die Wärmeemission des Steinsalzes. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 625.)

Während früher lange Zeit geglaubt wurde, dafs Steinsalz alle Arten von Wärme gleich gut hindurchläfst, auch die von Steinsalz selbst ausgestrahlte, wies schon Magnus darauf hin, dafs, wenn Steinsalz alle Wärme gut durchliefse und keine absorbirte, es auch keine Wärme emittiren könnte, und experimentell zeigte er, dafs, wenn man nur von Steinsalz emittirte Strahlen, denen keine fremde Wärme beigemischt ist, durch Steinsalz hindurch sende, ein Theil wohl absorbirt werde, und zwar um so stärker, je dicker die Platte ist, bis zu einer bestimmten Grenze. Die von Steinsalz absorbirte Wärme wurde als die „eigentliche Steinsalzwärme" bezeichnet, während die nicht absorbirte als „zweite Wärmeart" unterschieden werden müsse. Herr Abramczyk stellte sich nun die Frage, ob die Steinsalzwärme, wie Magnus annahm, wirklich monochromatisch sei, und wenn das nicht der Fall ist, ob Verunreinigungen des Steinsalzes sein Verhalten erklären könnten; ferner sollte die Absorption bei abnehmenden Temperaturdifferenzen ermittelt werden.

Die Versuche wurden mit sorgfältig hergestellten Bolometern ausgeführt und ihr erster Ausschlag am Galvanometer als Mafs für die auffallende Wärme gewählt. Die Erwärmung der emittirenden Steinsalzplatte geschah durch ein erhitztes Eisenblech, auf dem die geschützte Platte stand und ihre Temperatur gemessen werden konnte; auch die Temperatur der absorbirenden Platte wurde genau bestimmt.

In der ersten Versuchsreihe wurden die Strahlen einer auf verschiedene Temperaturen zwischen 25° und 101,5° erwärmten, 7 mm dicken Platte durch Steinsalzplatten von 1 mm, 2 mm und 3 mm hindurchgeschickt und ihre Absorption bestimmt. Hierbei zeigte sich, dafs die Durchlässigkeit mit sinkender Temperatur abnahm, zunächst nur langsam und porportional der abnehmenden Temperatur; von 50° ab aber nahm die Durchlässigkeit schneller ab als die Temperatur, und zwar schien die Abnahme um so beschleunigter zu werden, je geringer die Temperaturdifferenz zwischen emittirender und absorbirender Platte wurde. Diese Inconstanz des Absorptionscoëfficienten, welche bei allen, auch den reinsten Steinsalzplatten gefunden wurde, spricht dagegen, dafs die emittirten Strahlen monochromatisch sind; sie bestehen vielmehr aus der eigentlichen Steinsalzwärme, die von Steinsalz (und wahrscheinlich bereits von 2 mm dicken Platten vollständig — der benutzte Apparat liefs eine Prüfung dickerer Platten als 3 mm nicht zu) absorbirt wurde, und einer zweiten Wärmeart, die durch Steinsalz hindurchgeht. War die emittirende Platte nur 3 mm dick, so war die Durchlässigkeit noch geringer als bei der Emission einer 7 mm dicken Platte, was gleichfalls dagegen spricht, dafs die Steinsalzwärme monochromatisch sei.

Da Steinsalz, wie bekannt, stets mikroskopische, ungleich vertheilte Flüssigkeitseinschlüsse enthält, welche sich an der Wärmeemission betheiligen müssen, aber wahrscheinlich andere Strahlen aussenden wie das Steinsalz, so war die Annahme gerechtfertigt, dafs sie die „zweite Wärmeart" veranlassen, und da die Flüssigkeitseinschlüsse wahrscheinlich nur aus Steinsalzlösung bestehen, so müfsten schon Spuren von Wasser zwischen zwei Steinsalzplatten die Emission derselben erheblich beeinflussen. Der Versuch bestätigte dies vollkommen, und zwar waren besonders die vom Steinsalz hindurchgelassenen Strahlen bedeutend vermehrt, wenn eine capillare Wasserschicht zwischen den beiden emittirenden Platten sich befand. Verf. hält es daher für möglich, dafs die sogenannte „zweite Wärme" des Steinsalzes nur vom Wasser herrührt, das in feiner Vertheilung in ihm enthalten ist.

Um den Einfluss der Dicke auf das Emissionsvermögen des Steinsalzes zu ermitteln, wurden zunächst 3 mm dicke Platten, einzeln und über einander gelagert, untersucht; hierbei zeigte sich, dafs die Gesammtstrahlung der beiden Platten etwas gröfser war, als die der einzelnen Platten, und zwar war mit der Dickenzunahme nur die zweite Wärmeart gewachsen, die eigentliche Steinsalzwärme hatte nicht zugenommen. Wurde die Emission einer 1 mm dicken Platte untersucht, so änderte sich die Durchlässigkeit mit der Temperatur in ähnlicher Weise, wie oben für die 7 mm dicke Schicht beschrieben, die Berechnung des Absorptionscoëfficienten ergab jedoch Werthe, welche eine wesentlich gröfsere Homogenität der Strahlen erwiesen; mit dünneren Platten konnten Versuche nicht angestellt werden.

Verf. hat sodann die Reflexionscoëfficienten des Steinsalzes für die Steinsalzwärme aus seinen Messungen berechnet und fand, dafs die Reflexion ziemlich beträchtlich ist, und mit abnehmender Temperatur etwas wächst. Die glatt polirte, oder mattirte Beschaffenheit der Oberfläche hatte weder auf die Qualität noch auf die Quantität der emittirten Wärme einen Einfluss. Hingegen war das Umschmelzen des Steinsalzes für die emittirten Strahlen von wesentlicher Wirkung. Die Wärme, welche gegossenes und schnell abgekühltes, ganz homogenes Chlornatrium ausstrahlte, war nicht nur viel intensiver als die einer zwei- bis dreimal so dicken Steinsalzplatte, sondern auch seine Durchlässigkeit war eine bedeutend gröfsere geworden. Wie Chlornatrium zeigte sich auch Chlorkalium durch Umschmelzen verändert, und auch umgeschmolzene, vorher als Krystallplatten untersuchte Steinsalzstücke strahlten bedeutend mehr Wärme aus, die in viel gröfseren Procentmengen vom Steinsalz durchgelassen wurde. Die Durchlässigkeit gegossener Platten konnte wegen ihres grofsen Zerstreuungsvermögens nicht genauer untersucht, bezw. mit krystallinischen Platten verglichen werden.

W. Spring: Ueber den Ursprung der Spaltbarkeit der Phylladen und der Schiefer. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1898, Ser. 3, T. XXXV, p. 31.)

Man hat aufgrund von Versuchen über die Wirkung starker Drucke auf Thon und andere Stoffe die Spaltbarkeit der Phylladen (Gesteine mit blätteriger Structur), sowie die Schieferigkeit gewisser Gesteine auf den Druck zurückgeführt, dem diese Sedimente während der geologischen Zeiten ausgesetzt waren. Aber factisch haben die Producte, die man in den Experimenten erhalten, wenig genug der Schieferigkeit natürlicher Gesteine geglichen und bei Wiederholung dieser Versuche überzeugte sich Herr Spring, dafs der Druck allein aufser stande ist, die Schieferigkeit zu erzeugen. Comprimirt man nämlich ein gleichmäfsiges Pulver, so erhält man ein mehr oder weniger festes Conglomerat, oder ein mehr oder weniger brüchiges, je nach der Beschaffenheit der verwendeten Stoffe. Wenn jedoch das Pulver nicht gleichmäfsig ist, dann erhält man Stellen und Schnitte, die weniger fest geworden und so vielleicht eine Art von schieferiger Structur erzeugen können, wenn man sich vorstellt, dafs eine bestimmte Reihenfolge von nicht gleichmäfsigen Stoffen sich bei der Gesteinsbildung betheiligt habe.

Es ist schwer vorstellbar, wie bei der Bildung von Sedimentschichten eine so oft wiederholte Aenderung in der Zusammensetzung des Abgelagerten, welche eine Reihe von weniger widerstandsfähigen Verbindungsflächen hervorgebracht hätte, hat eintreten können. Eine Beobachtung aber, die Herr Spring bei seinen Versuchen über die Rolle der Ferrisalze und der Humusstoffe bei der Färbung der Wässer (Rdsch. 1898, XIII, 163) gemacht, scheint auf den Weg zur Lösung der vorliegenden Frage nach der Entstehung der schieferigen Structur der Gesteine hinzuweisen. Er hatte gefunden, dafs Humusstoffe im Verein mit Eisenoxyd oder Aluminiumoxyd unter der Einwirkung des Sonnenlichtes sich niederschlagen, dafs aber in der Dunkelheit die Abscheidung fast, oder ganz, aufhört. In einer ruhigen Wassermasse mufs danach das am Boden sich absetzende Sediment am Tage ein verschiedenes sein wie in der Nacht; nach Sonnenbestrahlung mufs die Menge von Humusstoffen, die zum Boden gelangen, stärker, nach einer Dunkelperiode mufs sie geringer sein, und da die Erfahrung an den fossilen Pflanzen lehrt, dafs schon die Anwesenheit eines versteinerten Blattes genügt, um eine Spaltbarkeit des Gesteins an dieser Stelle zu erzeugen, so ist die Annahme zulässig, dafs die abwechselnde Anhäufung von Humus- und erdigen Stoffen bei dem Festwerden Felsmassen gebildet hat mit parallelen Spaltflächen, wie man sie bei den Schiefern antrifft; in jedem Blatt eines Schiefers würde man so den Wechsel von Tag und Nacht zu erkennen haben.

Zur Prüfung dieser Annahme wurde der Kohlenstoffgehalt an der Oberfläche der Spaltungsfläche von Phylladen bestimmt und mit dem des Inneren verglichen, indem aus der Gegend von Spa ein Block von schwarzem Schiefer gespalten und von der frischen Spaltfläche mit dem Messer etwas abgeschabt wurde, beim Verbrennen mit Bleichromat erhielt man 1,47 Proc. Kohle; dann wurde ein Stück im ganzen pulverisirt und die Kohle in gleicher Weise bestimmt, man erhielt 1,07 Proc. Somit war die Oberfläche der Spaltungsfläche um 37,6 Proc. reicher an Kohle. Nach diesem günstigen Ergebnifs ist es nun die Aufgabe weiterer Versuche, zu ermitteln, ob man auf diesem Wege künstlich Blätterung von Sedimenten herbeiführen kann, welche den in der Natur vorkommenden Schiefern gleichen und somit die Bedingungen für die Entstehung der letzteren festzustellen. Da diese Versuche sehr wahrscheinlich längere Zeit in Anspruch nehmen werden, hat Herr Spring dieses erste Ergebnifs zum Gegenstande einer kurzen, vorläufigen Mittheilung gemacht.

J. Bernstein: Ueber reflectorische negative Schwankung des Nervenstromes und die Reizleitung im Reflexbogen. (Archiv für Psychiatrie, 1898, Bd. XXX, S.-A.)

Der Reflexvorgang ist bisher nur an den Reactionen der peripheren Organe: Muskeln, Drüsen, Gefässapparat u. s. w. untersucht worden, während das, was dabei im reflectorisch erregten Nerven und in dem den Reflex vermittelnden Centralorgane vor sich geht, unbeachtet geblieben war. Um in dieser Richtung einen Schritt vorwärts zu thun, hat Herr Bernstein das elektrische Verhalten des reflectorisch gereizten Nerven an Fröschen, deren Rückenmark vom Gehirn getrennt war, näher untersucht.

Der centrale Stumpf eines Astes des Plexus sacralis wurde vom Längs- und Querschnitt zum Galvanometer abgeleitet und ein anderer Ast an seinem centralen Stumpfe mit Inductionsströmen gereizt. Hierbei wurde stets eine negative Schwankung des Nervenstromes im abgeleiteten Nerven gefunden, wenn der andere gereizt wurde; Zerstörung des Rückenmarkes, dieses Centralorgans der Reflexthätigkeit, hob die Wirkung vollständig auf, woraus hervorging, dafs die beobachtete negative Schwankung nicht durch Querleitung oder secundäre Reizung der Aeste hervorgerufen war.

Um zu zeigen, dafs auch in den Nervenwurzeln keine directe Uebertragung vorhanden ist, wurden an diesen selbst Versuche in der Weise angestellt, dafs abwechselnd, schnell hinter einander die vorderen (motorischen) Wurzeln abgeleitet und die hinteren (sensiblen) gereizt werden konnten, und umgekehrt. Eine Wirkung ergab, wie zu erwarten war, nur die erste Anordnung; bei der zweiten, in welcher die motorische Wurzel central gereizt und die sensible abgeleitet war, blieb die Wirkung aus. Dies beweist, dafs in den Wurzeln keine directe Uebertragung stattfindet, und ferner, dafs die Reizleitung von der vorderen Wurzel zur hinteren an irgend einem Punkte eine Unterbrechung erleidet.

Dafs Reizung des centralen Stumpfes der vorderen (motorischen) Wurzel niemals von einer Empfindung begleitet wird, ist bekannt, aber wo die Reizwelle im Reflexbogen erlischt, wufste man nicht. Der vorstehende Versuch zeigt nun, dafs sich die Reizwelle nicht bis zur hinteren Wurzel fortpflanzt, dafs demnach der Reflexbogen (sensibler Nerv, Rückenmark, motorischer Nerv) im Mark an irgend einer Stelle eine ventilartige Einrichtung besitzt, welche den Durchgang der Reizwelle nur in einer Richtung, von der hinteren Wurzel durch das Mark zur vorderen Wurzel, gestattet.

R. Hesse: Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. IV. Die Sehorgane des Amphioxus. (Ztschr. f. wiss. Zool. 1897, Bd. LXIII, S. 456.)

Ueber die Mittheilungen des Verf., betreffend die Sehorgane verschiedener Würmer, wurde in dieser Zeitschrift zu wiederholten malen (Rdsch. 1896, XI, 516; 1897, XII, 455) berichtet. Verf. hatte gezeigt, dafs in den verschiedensten Gruppen der Plathelminthen sich Sehorgane von sehr einfachem Bau nachweisen lassen, welche im wesentlichen aus einer oder mehreren lichtempfindlichen, kernhaltigen, in eine Nervenfaser sich fortsetzenden „Sehzellen“ und einem diese theilweise umhüllenden „Pigmentbecher“ bestehen, welch letzterer wieder ein- oder mehrzellig sein kann. Auch die lichtempfindlichen Organe der Hirudineen liefsen sich auf diesen Bau zurückführen.

Inzwischen ist es nun dem Verfasser gelungen, an einem sehr jungen, erst 1 cm langen, noch völlig durchsichtigen Amphioxus gleichfalls Sinnesorgane aufzufinden, welche in ihrem Bau sich an die Augen der Planarien, und zwar am nächsten an die sehr einfach gebauten der Planaria torva anschliefsen. Zu beiden Seiten und unterhalb des Centralkanals des Rückenmarkes fanden sich zahlreiche, segmental angeordnete Pigmentkörperchen, von halbmondförmiger Gestalt, welche häufig an der convexen Seite einen Kern erkennen liefsen und stets eine, zumtheil aus dem becherförmigen Pigmentkörper hervorragende, kernhaltige und in eine Nervenfaser auslaufende Sehzelle umschlossen. Verf. giebt des weiteren an, dafs die Höhlung der in der unteren Reihe gelegenen Pigmentbecher nach aufsen, die der auf der rechten Seite liegenden gleichfalls nach aufsen, die der auf der linken Seite befindlichen dagegen nach innen gewandt waren. Es würde daraus hervorgehen, dafs die Thiere für von rechts kommende Lichtreize empfindlicher sein müfsten, als für von links kommende. Die Vermuthung, es möchte dies eigenthümliche Verhalten vielleicht in den Lebensgewohnheiten der Thiere ihre Erklärung finden, indem diese etwa, wie die Pleuronectiden, stets nur eine Körperseite der Belichtung aussetzten, bestätigte sich nicht. Wenigstens constatirte List, der auf Veranlassung des Verf. dahin gehende Beobachtungen anstellte, dafs Amphioxus etwa ebenso oft auf der linken, wie auf der rechten Seite liegend angetroffen wird. Die dem Pigmentbecher zugewandten Seiten der Sehzellen lassen kleine, stabförmige Stiftchen

erkennen, wie sie Verf. auch bei Planarien beobachtete, und welche Verf. functionell den Sehstäbchen der echten Wirbelthiere zu vergleichen geneigt ist. Im dritten Segment fand Verf. jederseits zwei derartige Organe, weiter nach hinten nimmt ihre Zahl zu, bis auf 25 auf jeder Seite, gegen das hintere Leibesende nimmt ihre Zahl wieder ab. Dabei erscheinen die rechtsseitigen den linksseitigen gegenüber um etwa ein halbes Segment verschoben.

Verf. sieht in den hier kurz beschriebenen Gebilden die Sehorgane des Amphioxus, und weist auf die schon früher von anderen Autoren angestellten Versuche hin, welche die Lichtempfindlichkeit auch solcher Amphioxen bewiesen, die man ihres vordersten Körperendes sammt dem lange als lichtempfindliches Organ betrachteten, rothen Pigmentfleck beraubt hatte. Eigene Versuche des Verf. bestätigten dies, nur fand er —, im Gegensatze zu Nagel — dafs die hinteren Körperhälften halbirter Thiere auf Licht so gut wie gar nicht reagirten.

R. v. Hanstein.

Charles Dassonville: Einwirkung der verschiedenen Salze auf den Bau der Pflanzen. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 856.)

Verf. untersuchte die Einwirkung verschiedener Mineralsalze auf die Entwickelung und den Bau mehrerer Pflanzenarten (Ricinus, Hanf, Mais, Weizen, Hafer, Tomate, Kartoffel, Lupine, Saubohne, Kürbis, Batate, Kiefer, Buchweizen). Er stellte folgendes fest:

Magnesiasulfat verzögert das Wachsthum im Anfange der Entwickelung; später beschleunigt es dasselbe und zeigt sich unentbehrlich für die Bedürfnisse der Pflanze. Seine günstige Wirkung wechselt mit der Menge dss Salzes und zeigt ein Optimum. Das Magnesiumsulfat beeinträchtigt die Entwickelung der Primärgefäfse der Wurzel, was die Ursache der Verzögerung zu sein scheint, welche das Wachsthum anfangs erleidet. Später beschleunigt es die Entwickelung der Secundärbildungen und der Adventivwurzeln, wodurch der Gang des Wachsthums eine Aenderung erfährt. Auch die Entwickelung der Gefäfsbündel und der Pericykelfasern des Stengels wird durch das Salz begünstigt.

Kaliumphosphat ist zu jeder Zeit unentbehrlich. Wenn das Medium ganz frei davon ist, so bleiben die Wurzeln atrophisch und nehmen eine besondere, charakteristische Gestalt an. Dieses Salz befördert sehr stark die Differenzirung; so sclerificirt es z. B das Pericykel des hypocotylen Gliedes der Lupine und verholzt sehr stark die Stengelbasis des Weizens.

Kaliumsilicat giebt den Blättern eine sehr dunkle Farbe und einen sehr eigenthümlichen Glanz. Seine Wirkung auf die Structur bezieht sich ausschliefslich auf die Gipfel des Stengels und auf das Blatt. Sie spricht sich in jenem Falle in einer sehr starken Verholzung der peripherischen Elemente, in diesem in einer Ausbildung verholzter Streifen aus, die die Blattnerven mit der Epidermis verbinden.

Die Nitrate haben eine sehr verschiedene Wirkung, je nach den Pflanzenarten, der Vegetationszeit und den Mengen, in denen sie angewandt werden. Sie geben, welches auch ihre Basis ist, den Blättern eine eigenthümliche grüne Farbe.

Das Kalium begünstigt das Wachsthum und vermehrt die in der Pflanze enthaltene Wassermenge; aber es verzögert die Differenzirung der mechanischen Elemente. Diese Verzögerung kann die Starrheit der Pflanze beeinträchtigen und bewirken, dafs sich diese unter dem Einflusse des Windes biegt.

Natrium begünstigt das Wachsthum weniger als Kalium; es beschleunigt die Verholzung der Stengelbasis der Gräser und cutinisirt die Epidermis. Es vermehrt also die Starrheit der Pflanze.

Im allgemeinen kann man sagen, dafs die Lösungen, die auf die Entwickelung der Pflanze den günstigsten Einfluss haben, auch eine gröfsere Differenzirung in ihr hervorrufen.

F. M.

Literarisches.

A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der Hamburger Bucht, deutsche Bucht der Nordsee, mittlerer Theil, angestellt im Jahre 1896. Mit Karten, und jährliche Aenderung der Elemente des Erdmagnetismus an festen Stationen Europas in den Jahren 1893 bis 1896. (Selbstverlag des Verf. Hamburg 1898.)

Sowohl im Vorjahre, als auch im Jahre 1896 sind in derselben Gegend durch Herrn Schück magnetische Messungen angestellt worden. Die jährliche Aenderung der erdmagnetischen Elemente wurde sehr genau festgestellt und sodann sämmtliche Beobachtungen auf die Periode 1895,5 reducirt. An Resultaten sei folgendes hervorgehoben:

Die bereits früher constatirte Abnahme der magnetischen Declination von Hamburg elbabwärts macht sich bemerkbar bis zum Rutensand, am rechten Elbufer etwas regelmäfsiger als am linken. Im allgemeinen ist die westliche Declination an den Elbufern geringer, als an den mehr landeinwärts gelegenen Stationen Hannovers. An der Unterweser ist im Gegensatze zur Elbe eine Verstärkung der Mifsweisung bemerkbar. Im Gegensatze zur Declination ist die Inclination an den Elbufern im allgemeinen gröfser, als an den weiter im Innern gelegenen Orten Hannovers. Was die Horizontalintensität des Erdmagnetismus anbelangt, so ist es bemerkenswerth, dafs dieselbe sich am rechten Elbufer etwas geringer zeigt, als am linken. Die Unregelmäfsigkeiten, auf welche Declination und Inclination hinweisen, werden durch die Intensitätsbeobachtungen bestätigt. Die absoluten Werthe für 1895,5 der Declination schwanken auf dem Gebiete zwischen 13° 40′ 2″ (Nesserland Schleuse) und 10° 50′ 7″ (Schaarhörn), die der Inclination zwischen 68° 6′ 5″ (Borkum) und 67° 30′ 2″ [Lamstedt (Norderberg)], diejenigen der Horizontalintensität zwischen 0,18181 C. G. S. (Oevelgönne) und 0,17801 (Wangeroog). G. Schwalbe.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1892. Achtundvierzigster Jahrgang. Zweite Abtheilung, red. von Richard Börnstein. 728 S. 8°. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Als im Jahre 1892 die physikalische Gesellschaft zu Berlin für die von ihr seit ihrer Begründung herausgegebenen „Fortschritte der Physik“ eine neue Redaction ernannte und in der Verlagshandlung von Friedr. Vieweg & Sohn einen neuen Verleger gewonnen, war in dem Erscheinen der Fortschritte eine Verzögerung von 5 Jahren eingetreten; die vorhandenen Berichte reichten nur bis 1887. Zur Beseitigung des hierdurch entstandenen Uebelstandes wurde der Entschlufs gefafst, sofort mit der Bearbeitung des Jahrganges 1893 zu beginnen, um in der beim Beginne des Unternehmens 1847 festgestellten Weise die „Fortschritte“ für jedes Jahr in dem zweitfolgenden Jahre den Fachgenossen vorzulegen; die hierdurch entstehende Lücke in der Reihe der „Fortschritte“ sollte in der Weise allmälig ausgefüllt werden, dafs jährlich statt eines Jahrganges zwei Jahrgänge bearbeitet wurden. Die Jahrgänge 1893 und 1888 wurden daher gleichzeitig in Angriff genommen und auf den Markt gebracht, und dank der erhöhten Thätigkeit der Mitarbeiter und Redacteure, sowie der gesteigerten Opferfreudigkeit der Verlagshandlung sahen wir von 1893 an neben dem regelmäfsigen Erscheinen der neuen Jahrgänge die vorhandene Lücke immer kleiner und kleiner werden. Mit der vorliegenden, zweiten Abtheilung des achtundvierzigsten Jahrganges für das Jahr 1892 ist die Lücke völlig ausgefüllt; die stattliche Reihe von 52 Jahrgängen der Berichte über die Fortschritte der physikalischen Wissenschaften liegt nun ununter-

brochen vor, und der Werth derselben ist dadurch ein unschätzbar höherer geworden. Wir können alle an dem Gelingen dieses Werkes Betheiligten nur beglückwünschen und der Erwartung Ausdruck geben, dafs nun, wo die erhöhte Leistung in den abgelaufenen Jahren die Zuversicht auf das weitere, regelmäfsige Erscheinen so bedeutend erhöht, andererseits die pecuniären Opfer der Abnehmer dadurch geringer geworden, dafs jetzt jährlich nur ein Jahrgang erscheint, die Zahl der Abonnenten stetig wachsen und dieses alt bewährte Unternehmen im Geiste seiner Begründer, die physikalischen Wissenschaften fördernd, sich weiter entwickeln wird.

E. Ernecke: Ueber elektrische Wellen und ihre Anwendung zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht nach Marconi. Experimental-Vortrag. 15 S. (Berlin 1897.)

Nachdem der Vortragende die älteren Versuche einer Telegraphie ohne Drahtverbindung der Stationen erwähnt hat, beschreibt er eine Reihe von Experimenten über Hertzsche Wellen, bei denen er sich des Branlyschen Pulverempfängers (Cohärers) bedient. Die hierbei benutzten Apparate werden von der Firma F. Ernecke hergestellt. Die Einwirkung der Wellen wird durch Erregung einer Klingel angezeigt. Im Anschlusse hieran wird die Telegraphie ohne Draht in der von Marconi angegebenen Form vorgezeigt. Jedoch hat die Firma eine von Herrn Spiefs herrührende Verbesserung benutzt, darin bestehend, dafs der Morseapparat mit Ruhestrom arbeitet. Durch die Einwirkung der Wellen auf den Empfänger wird mit Hülfe eines Relais dieser Strom unterbrochen. A. Oberbeck.

P. Joseph Kolberg, S. J.: Nach Ecuador. Illustrirte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde. Herausgegeben von Jos. Schwarz, S. J. Vierte ergänzte Aufl. Grofs 8. 535 S. Ein illustrirtes Titelbild, 150 Illustrationen, zwei Karten. (Freiburg i. B., Herderscher Verlag.)

Der nun verstorbene Verfasser war Mathematiker und kam als Jesuitenpater 1871 nach Ecuador, um dort in Quito bei der Gründung des mit der Universität verbundenen Polytechnikums mitzuwirken. Aus dieser Zeit stammen die ersten Anfänge bezw. Auflagen des Buches, welche in Form eines Reiseberichtes vom Verfasser an seine Verwandten in die Heimath gesendet wurden. In rascher Reihenfolge wurde eine zweite und dritte vermehrte Auflage nöthig; und nun, nach des Verfassers in Feldberg erfolgtem Tode ist diese vierte herausgegeben, abermals ergänzt und mit einem kurzen, warm geschriebenen Abrifs seines Lebens versehen, von einem Freunde, J. Schwarz, S. J. In späteren Jahren hat sich der Verfasser viel mit Geographie und Geologie beschäftigt, und so kommt es, dafs wir in seinem Buche, aufser den Reise- und geographischen Berichten, auch eine Erörterung geologischer Fragen finden.

Die Erscheinungen des Vulkanismus, der Erdbeben, Gebirgsbildung u. s. w., kurz alles, was wir unter „Vulkanismus der Erde“ bezeichnen, sucht er von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus zu erklären. So geläufig nun auch dem Geologen heute der Begriff des Gewölbeschubes ist, also der Folgewirkung des Druckes, welchen die, ein gewaltiges Kuppelgewölbe bildende Erdrinde auf alle seine Theile nach allen Richtungen hin ausübt — dem Verfasser war sie doch ein neu von ihm selbständig Gedachtes, welches sich ihm aus den Grundlehren der Mechanik ergab. So sagt der Herausgeber; und wir haben keinen Grund, daran zu zweifeln. Warum sollte nicht ein und derselbe befruchtende Gedanke dem Hirne mehrerer Menschen unabhängig entspringen? Jedenfalls wird man mit lebhaftem Vergnügen die klare Darstellung dieser Verhältnisse in dem Anhange „die Tiefenkräfte“ lesen und in derselben den Ingenieur und Mechaniker erkennen. Jedem Lehrbuche der Geologie oder physischen Geographie könnte das, was der Verfasser über die Gröfse des Gewölbedruckes der Erdrinde sagt, zum Vortheile dieser Bücher eingeschaltet werden. Interessant ist auch die Darlegung der Wirkungen des Gewölbeschubes auf die Meeresbecken, indem der Verfasser darzuthun sucht, wie die abwechselnden Tiefen und Untiefen, also die wellenförmigen Biegungen des atlantischen Meeresbodens sich ganz so gebildet haben, wie das der an verschiedenen Stellen wechselnden Breite dieser Meeresscholle, die von den beiderseitigen Festlandsschollen zusammengedrückt wird, entspricht. Es folgt dann die Betrachtung der Wirkungen des Gewölbeschubes auf die Bildung von Festländern, von Gebirgen, von Erdbeben und geschmolzenen Massen, also von Vulkanen; denn alles das erklärt der Verfasser in einheitlicher Weise. Wenn man auch diesen Darlegungen nicht in allem zustimmen mag, man wird der klaren, schönen Art der Auseinandersetzung mit Freude folgen.

Auch die Vulkane betrachtet der Verfasser, wie gesagt, als Erzeugnisse des Gebirgsschubes. Mit Recht, so scheint es dem Referenten, verwirft der Verfasser die verbreitete Vorstellung, als könnten meilenlange Spalten hinab bis auf das geschmolzene Erdinnere sich offen erhalten. Dieses letztere erachtet er daher als ganz unbetheiligt an der Entstehung der Vulkane. Er führt diese vielmehr zurück auf oberflächlich gelegene Schmelzherde; und diese wieder läfst er in der festen Erdrinde hervorgehen aus dem Gewölbeschub. Schon Mallet hat ja diesen Gedanken ausgesprochen, dafs die feste Erdrinde local an vielen Stellen wieder eingeschmolzen werde, indem der Gebirgsdruck sich in Wärme umsetze. Aber er zog hier nur die durch diesen Druck zerquetschten Gesteinsmassen in Betracht, wodurch er auch eine zu geringe Wärmemenge erhielt. Der Verfasser dagegen, indem er überhaupt die gesammte Reibung in Rechnung stellt, welche durch den Gebirgsschub infolge von Verschiebungen in der ganzen Erdrinde entsteht, gelangt zu einem ungeheuer grofsen Betrage der erzeugten Wärme. Man hat nun der Malletschen Hypothese aber auch noch den schwerwiegenden Vorwurf gemacht, dafs, wenn dem so wäre, wie er meinte, die Laven hier aus eingeschmolzenem Sandstein, dort aus anderen geschmolzenen Sedimentgesteinen bestehen müssten, d. h. dafs ihnen oftmals eine Zusammensetzung zukommen müsse, welche sie in Wirklichkeit nie besitzen. Dieser Schwäche geht der Verfasser in sehr geschickter Weise aus dem Wege, indem er in der Weise folgert: Nur in den oberen Schichten der Erdrinde finden sich jene Sedimentgesteine, also Sandsteine, Schieferthone, Kalke etc. In diesen aber ist die durch Reibung entstandene Wärmemenge so gering, dafs hier gar kein Einschmelzen stattfindet. Nur in den tieferen Schichten wird die zum Einschmelzen nöthige Wärme gebildet; und hier befinden sich krystallene Gesteine, welche ähnliche Zusammensetzung haben wie die Laven der Vulkane.

Der Leser dieser Rundschau erinnert sich vielleicht, dafs auf S. 201 dieses Jahrganges über die Ergebnisse der Untersuchungen berichtet wurde, welche A. Stübel an eben denselben Vulkanen Ecuadors anstellte, die dem Verfasser die obigen Anschauungen in die Feder dictirten. Auch Stübel kommt zu dem Ergebnisse, dafs von Spalten, welche bis ins Erdinnere hinabsetzen, nicht die Rede sein könne. Auch Stübel meint daher zahlreiche, isolirte, flachgelegene Schmelzherde für die Vulkane annehmen zu müssen. In der Art freilich, in welcher beide Verfasser die Entstehung dieser Schmelzherde zu erklären versuchen, gehen sie weit aus einander. Doch das ist mehr Nebensache; die Hauptsache scheint dem Referenten zu sein, dafs beide Verfasser jene allgemein herrschende, aber auch nach Ansicht des Referenten unrichtige Vorstellung bekämpfen, nach welcher meilenlange Spalten in der Erde offen bleiben sollen.

Es läfst sich an dieser Stelle nicht die ganze Kette von Schlufsfolgerungen andeuten, welche der Verfasser

zieht; denn diese geologischen Betrachtungen machen nur den kleinsten Theil seines Buches aus. Der überwiegende Haupttheil desselben besteht vielmehr aus den Schilderungen der Erlebnisse seiner Reise, sowie der socialpolitischen, geologischen und sonstigen Verhältnisse Ecuadors. Anspruchslos geschrieben, werden sie trotzdem oder gerade deshalb den Leser anziehen, erfreuen und belehren; 150 gut gelungene Textbilder erläutern die Beschreibung. Branco.

M. Braun: Die Umformung der Gliedmafsen bei den höheren Thieren. 23 S. mit 18 Abbildungen. 8°. (Hamburg 1896, Richter.)

Zweck des Verf. ist, an einem concreten Beispiel in allgemein verständlicher Weise einem gröfseren Leserkreise die Forschungs- und Betrachtungsweise der vergleichenden Anatomie vor Augen zu führen. Als besonders geeignetes Beispiel dient ihm dabei das Gliedmafsenskelett der höheren Wirbelthiere. Nachdem er die wesentliche Uebereinstimmung im Bau des Handskelettes der Reptilien und Säugethiere an Abbildungen erläutert hat, wendet sich Verf. zur Besprechung der verschiedenen Modificationen, Reductionen und Verschmelzungen, welche die einzelnen Theile des Handskelettes in den verschiedenen Ordnungen der Säugethiere erfahren, weist an der Hand der Entwickelungsgeschichte die principielle Uebereinstimmung des Vogelflügels mit der Vorderextremität der übrigen Wirbelthiere nach und berührt zum Schlusse kurz das Brustflossenskelett der Fische. Naturgemäfs beschränkt sich die Darstellung überall auf das Hervorheben weniger, leicht verständlicher Thatsachen, dürfte aber dem aufmerksamen Leser immerhin einen ungefähren Begriff davon geben, was man sich unter vergleichender Anatomie zu denken hat.

R. v. Hanstein.

W. H. Flower: Essays on museums and other subjects connected with natural history. 394 S. 8°. (London 1898, Macmillan & Co.)

Eine Anzahl von Gelegenheitsreden, Vorträgen und kurzen, in verschiedenen Tageszeitschriften veröffentlichten Aufsätzen von allgemein interessantem Inhalt sind es, die Verf. zu einem starken Bande vereinigt der Oeffentlichkeit nochmals übergiebt. Dem Inhalt nach zerfallen sie in vier Abtheilungen. Die erste derselben umfafst Reden und Aufsätze über die Organisation naturwissenschaftlicher Sammlungen und Museen, sowie über die dem speciellen Zwecke derselben entsprechende Auswahl der aufzustellenden Objecte. Mit Nachdruck betont Verf. hier den neuerdings auch in Deutschland mehr zur Geltung gekommenen Grundsatz, dafs wissenschaftliche Sammlungen und öffentliche, dem Besuch des Publicums geöffnete Museen thunlichst von einander zu trennen seien. Eine zweite Gruppe von Aufsätzen bezieht sich auf verschiedene biologische, vor allem auf descendenztheoretische Fragen. In einer dritten Serie sind verschiedene ins Gebiet der Anthropologie gehörige Themata behandelt. Den Schlufs des Buches bilden Skizzen biographischen Inhalts. Verf. besitzt in hohem Mafse die so vielen englischen Autoren eigene Gabe, wissenschaftliche Gegenstände in klarer, gemeinverständlicher und fesselnder Weise zu behandeln, und es dürfte die Sammlung zwanglos an einander gereihter Aufsätze Jedem, der sich für naturwissenschaftliche, speciell biologische Fragen interessirt, Anregung und Genufs gewähren. R. v. Hanstein.

J. H. H. Müller: Forschungen in der Natur. I. Bacterien und Eumyceten, oder was sind und woher stammen die Spaltpilze? Mit zwei Tabellen und einer lithographischen Tafel. (Berlin 1898, Fischers Medicin. Buchhandlung.)

Der Verf. glaubt nachzuweisen, dafs aus den winzigen, von Tragfäden (Sterigmen) abgeschnürten Fortpflanzungszellen, die man Spermatien nennt, und die viele Schlauchpilze (Ascomyceten) vor den Schlauchsporen, sowie viele Rostpilze (Uredineen) bilden, Bacterien hervorgehen. Jedem Schlauchpilze soll ein bestimmtes Bacterium entsprechen, das dann wieder, in verschiedener Weise gezüchtet, eine Reihe verschiedener Formen als Bacillus, Bacterium u. s. w. durchgeht. Er bezeichnet deshalb die Bacterie als Monobium, deren Bacillus- und Bacteriumform er untersucht und beschreibt. So schildert er mit allen Formen ein Monobium Rhytismatis var. acerinum, erhalten aus den Spermatien von Rhytisma acerinum (Pers.) Fr., ein Monobium Rhytismatis var. salicinum, erhalten aus Rhytisma salicinum Pers., ein Monobium Rhytismatis var. symmetricum, erhalten aus Rhytisma symmetricum Jul. Müll. u. s. w. Als Züchtungsmaterial benutzte er Spermatien aus Herbarmaterial oder frische, in reinem chemischem Glycerin längere Zeit aufbewahrte Spermatien, die sich in demselben am Leben erhalten sollen.

Noch wunderbarer ist Verfassers Angabe, dafs er aus dem Monobium Dothidellae var. Ulmi, erzogen von den Spermatien des verbreiteten Schlauchpilzes Dothidella Ulmi (Dar.) Wint., das er an die Aufsenmündung der Urethra hominis brachte, schon nach 36 Stunden ein schleimiges Secret erhielt, und sich weiter die vollkommene Gonorrhöe entwickelte. Dieses Resultat erhielt er sogar aus Material, das zwei Jahre in reinem Glycerin aufbewahrt war.

Ref. braucht nicht hervorzuheben, dafs diese Kulturmethode des Verf. nicht dem heute gewonnenen Standpunkte der Wissenschaft entspricht und dass ebenso die Resultate vollkommen den mühsam gewonnenen Errungenschaften der Forschung widersprechen. P. Magnus.

Adolf Wagner: Grundprobleme der Naturwissenschaft. Briefe eines unmodernen Naturforschers. (Berlin 1897, Gebrüder Bornträger.)

Verf. hält sich darum für einen unmodernen Naturforscher (ob er überhaupt einer ist, scheint dem Ref. zweifelhaft), weil er der Meinung ist, dafs die Naturwissenschaft der Philosophie nicht entrathen könne, die Naturwissenschaftler angeblich aber sämmtlich von Philosophie nichts wissen wollen. Dafs viele Naturforscher in Erinnerung an die bösen Ausartungen der Naturphilosophie sich von philosophischen Arbeiten fern halten, ist richtig. Aber diese Forscher wollen nichts weiter, als streng exact Thatsachen aufsuchen und diese auf bekannte Gesetze ursächlich zurückführen. Sie wollen nicht über das Thatsächliche hinausgehen. Viele andere Naturforscher aber sind sich der Nothwendigkeit des speculativen Forschens auf realer Basis voll bewufst, und gerade diese sind Führer, haben neue Wege der Forschung gezeigt. Ref. nennt nur von vielen anderen Häckel, Weismann, Roux. Dafs diese Gelehrten ihr philosophisches Arbeiten für unmodern hielten, wird wohl Verf. selber nicht glauben. Dagegen findet man sehr viele Feinde speculativen Forschens, so sonderbar dies klingen mag, unter den Philosophen selber, namentlich bei den experimentirenden Psychologen. Dafs die Naturforscher sich sehr wohl bewufst sind, dafs sie es überall nur mit den Erscheinungen der Dinge, nicht mit den Dingen an sich zu thun haben, ist selbstverständlich, aber ebenso selbstverständlich ist, dafs sie diese Einsicht nicht immer verkünden, wie Verf. zu verlangen scheint; es wäre ein solches Verfahren eine stilistische Geschmacklosigkeit. Verf. construirt sich einen philosophiefeindlichen Naturforscher und hält diesem eine Elementarvorlesung über Erkenntnifstheorie. Ref. ist sicher, dafs der real existirende Naturforscher dem Gedankenbilde des Verf. nirgends gleicht, und kann ferner behaupten, dafs dieser wirkliche Naturforscher die Elementarvorlesung des Verf. nicht nothwendig hat, welche Vorlesung übrigens nicht gerade durch grofse Klarheit des Ausdruckes sich auszeichnet. Rawitz.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 9. Juni las Herr Möbius über den Umfang und die Einrichtung des zoologischen Museums zu Berlin. Nach Linné waren 1758 nur 4236 Thierspecies wissenschaftlich beschrieben; jetzt sind über 400000 Arten bekannt, von denen über 200000 Arten durch mehr als 1776000 Exemplare in dem Berliner Museum vertreten sind. Dieses besteht seit 1888 aus der sehr umfangreichen Hauptsammlung im 1. und 2. Geschofs des Museums für Naturkunde und aus einer dem Publicum geöffneten Schausammlung von ausgewählten Hauptformen aller Thierklassen im Erdgeschofs. — Die physikalisch-mathematische Klasse hat zu wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: Herrn Engler zur Fortsetzung seiner Monographien ostafrikanischer Pflanzenfamilien 2000 Mark; Herrn Schulze zur Herausgabe eines Werkes über amerikanische Hektinelliden 1500 Mk.; Herrn Prof. Dr. Karl Brandt in Kiel zur Theilnahme an der diesjährigen Forschungsreise des Fürsten Albert I. von Monaco im Atlantischen Ocean 1000 Mk.; Herrn Prof. Dr. Rudolf Burckhardt in Basel zu einer Arbeit über das Selachierhirn und die vergleichende Anatomie des Gehirns der Wirbelthiere 1000 Mk.; Herrn Prof. Dr. Emil Cohen in Greifswald zur Fortsetzung seiner Untersuchungen von Meteoreisen 1000 Mk.; Herrn Dr. Paul Graebner in Berlin zur Weiterführung seiner Studien über die Formation der Heide und die Entstehung der deutschen Heidebezirke 600 Mk.; Herrn Dr. Martin Krüger in Charlottenburg zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Alloxurbasen des Harns 500 Mk.; Herrn Dr. William Küster in Tübingen zu Untersuchungen über die gegenseitigen Beziehungen von Blut- und Gallenfarbstoff 500 Mk.; Herrn Dr. Theodor Loesener in Berlin zum Abschlufs einer Monographie der Aquifoliaceen 500 Mk.; Herrn Dr. F. Ristenpart in Kiel zu Vorarbeiten für einen Thesaurus positionum stellarum fixarum 5000 Mk.; Herrn Dr. Adolf Sauer in Heidelberg zu geologischen Untersuchungen im Aarmassiv 1000 Mk.; Herrn Dr. Ernst Schellwien in Königsberg zu geologischen Untersuchungen in den paläozoischen Ostalpen 1000 Mk.

Einen localen Magnetpol in Europa hat, nach einer brieflichen Meldung des Herrn Venukoff, Herr Leist in Kotschetowk, einem Dorfe des Gouvernements Kursk (Rufsland), aufgefunden. Hier stellte sich die Magnetnadel genau senkrecht, und man brauchte sich von diesem Punkte nur um 20 m zu entfernen, um die Richtung der Nadel sich um 1° ändern zu sehen. Für die Declination verhielt sich der beobachtete Punkt indifferent, das heifst die horizontale Magnetnadel bleibt in allen Azimuten im Gleichgewicht. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1380.)

Unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen emittiren viele Stoffe Strahlen, welche Herr G. Sagnac als umgebildete X-Strahlen auffafst (vergl. Rdsch. 1897, XII, 574). Je weniger die Röntgenstrahlung in eine Substanz einzudringen vermag, desto tiefgreifender ist die Umwandlung, wie eine Vergleichung des Verhaltens von Luft, Wasser, Aluminium, Kupfer, Zink und Blei zeigte. Sehr leicht läfst sich nun diese Umwandlung der Strahlen nachweisen, wenn man die drei verschiedenen Mittel zur Erkennung der X-Strahlen (photographische Platte, Elektroskop und Fluorescenzschirm) mit einander vergleicht. Während nämlich die photographische und die elektrische Wirkung der transformirten oder secundären Strahlen, obwohl ihre Energie nur ein kleines Bruchstück der Energie der auffallenden X-Strahlen ist, die directen Wirkungen der letzteren erreichen und selbst übertreffen können, weil die photographische Schicht und die Luft am elektrisirten Leiter für X-Strahlen sehr durchlässig sind, aber die secundären Strahlen stark absorbiren, verhält sich Bariumplatincyanür umgekehrt, es absorbirt beide Strahlenarten stark und leuchtet lebhaft unter der Einwirkung der transformirten Strahlen. Wenn der Fluorescenzschirm vorher unter dem Einflufs von directen X-Strahlen leuchtete, nimmt seine Helligkeit nicht merklich zu, wenn man ihm einen Körper nähert, der unter der Bestrahlung mit Röntgenstrahlen secundäre aussendet, während man die photographische und elektrische Entladungswirkung durch einen solchen Körper ganz bedeutend steigern kann. Bringt man in den Gang der X-Strahlen irgend einen Körper, so wird ihre Wirkung infolge der Absorption verringert, aber neben dieser Verminderung tritt eine Wirkung der von diesem Körper transformirten Strahlen auf; man darf daher die Absorption der verschiedenen Substanzen für die X-Strahlen nicht einfach in dieser Weise messen wollen, sondern mufs die vom Schirm ausgehenden, secundären Strahlen in Rechnung ziehen und dabei beachten, dafs die X- und die Secundärstrahlen auf die drei verschiedenen Empfänger nicht gleich wirken. Ferner hat Herr Sagnac gefunden, dafs das Elektroskop und die photographischen Platten besser die verschiedenen Secundärstrahlen zu unterscheiden vermögen, als der Bariumplatincyanürschirm. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 887.)

Zur Aufsuchung von Argon und Helium in den Erdemanationen haben die Herren R. Nasini, F. Anderlini und R. Salvadori das Gas der Thermen von Abano, der boraxführenden Soffionen von Toscana und die brennbaren Gase des Bologneser Apennin untersucht (vergl. auch Rizzos Untersuchung, Rdsch. 1898, XIII, 279) und sind zu den folgenden Resultaten gelangt: Das Gas der Thermen von Abano enthält 2 Proc. Argon und geringe Mengen Helium, bezogen auf den Gesammtstickstoff, oder 1,5 Proc. bezogen auf das Ausgangsgas. Die Gase des Bologneser Apennins enthalten 3 Proc. Argon und kein Helium. Die boraxführenden Soffionen von Laderello endlich enthalten 2 Proc. Argon und 1 Proc. Helium. Alle letztgenannten Zahlen beziehen sich auf den Gesammtstickstoff. Die Soffionen von Laderello stellen demnach eine reiche Heliumquelle dar, welche Verff. zu weiteren Untersuchungen dieses Elementes ausnutzen wollen. Die Verff. halten spectroskopische Bestimmungen für unerläfslich und Messungen der Wellenlängen der gesehenen Strahlen für sehr erwünscht bei der Bestimmung von Argon und Helium. (Gazz. chim. ital. XXVIII, p. 81 nach Chem. Centralbl. 1898, Bd. I, S. 917.)

In den einzelligen, keulenförmigen Drüsenhaaren von Anemonen (Anemone nemorosa L.), die in der äufseren Form und dem anatomischen Bau der Blätter und Stengel eigenthümliche krankhafte Veränderungen zeigten, hat Herr Klebahn einen Pilz aufgefunden, dessen Mycel die Haare anfüllt und sie dunkel färbt. Die Membran der Haare spaltet sich im oberen Theile in zwei durch einen deutlichen Zwischenraum getrennte Lamellen. In diesem Zwischenraum siedelt sich der Pilz mit Vorliebe an. Später scheint das Mycel das ganze Haar zu erfüllen. Ob der Pilz auch im unteren Theile des Haares zwischen den beiden Membranlamellen wächst oder ob er hier in das eigentliche Lumen der Zelle eindringt, war nicht sicher zu erkennen. An der Spitze des Haares durchbrechen die Hyphen dicht gedrängt die Wandung und bilden stäbchenförmige Conidien, anscheinend mehrere an jedem Hyphenende. — Herr Klebahn nennt den Pilz Trichodytes Anemones. Er ist zu den Melanconieen zu stellen; am meisten Verwandtschaft zeigt er zu den Gattungen Gloeosporium und Cylindrosporium. Verf. hält es für wahrscheinlich, dafs der Pilz mit irgend einer vielleicht noch unbekannten, höheren Fruchtform in Verbindung zu bringen sei; denn die Conidien würden schwerlich den Winter überdauern, um dann erst neue

Anemonenhaare zu inficiren. Der Pilz kommt, wenn auch nur vereinzelt, auch auf normalen Anemonen vor und ist anscheinend nicht die Ursache der oben erwähnten Erkrankung der Pflanzen. Immerhin ist es bemerkenswerth, dafs er gerade an diesen kranken Anemonen, bei denen auch die Drüsenhaare an den unteren Theilen der Blätter und in der Nähe der Rippen besonders zahlreich sind, ungemein häufig vorkommt, und dafs die Drüsenhaare solcher Pflanzen an den angegebenen Stellen fast sämmtlich den Pilz enthalten, falls derselbe überhaupt vorhanden ist. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 527.) F. M.

Der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, welche im Jahre 1798 ihren Sitz von Mohrungen nach Königsberg verlegt hat, ist zur Feier dieser hundertjährigen Erinnerung von ihrem Mitgliede, Herrn Stadtrath Dr. Walter Simon daselbst, ein Betrag zur Stellung einer Preisaufgabe überwiesen worden. Die Aufgabe verlangt: eine Arbeit, welche auf dem Gebiete der pflanzlichen oder thierischen Elektricität entweder fundamental neue Erscheinungen zu Tage fördert, oder hinsichtlich der physikalischen Ursache der organischen Elektricität, oder ihrer Bedeutung für das Leben überhaupt oder für bestimmte Functionen, wesentlich neue Aufschlüsse gewährt.

Zur Bewerbung ist Jeder ohne Unterschied berechtigt. Die Bewerbungsarbeiten müssen gedruckt oder handschriftlich in deutscher, französischer, englischer oder italienischer Sprache bis zum 31. December 1900 an den Vorstand der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft eingesandt werden, und dürfen keinenfalls vor dem 30. September 1898 veröffentlicht sein. Will der Bewerber anonym bleiben, so hat er seinen Namen in verschlossenem Umschlag, welcher den Titel der Arbeit trägt, beizufügen. Die gedruckt eingelieferten Arbeiten werden der Bibliothek der Gesellschaft einverleibt, die im Manuscript eingesandten nach erfolgter Beurtheilung den Verf., soweit dieselben bekannt sind, zurückgeschickt. (Der Preis beträgt 4000 Mk. Sollte keine Arbeit des Preises würdig erscheinen, so stehen für weniger bedeutende, aber doch werthvolle Arbeiten der angegebenen Richtung zwei kleinere Preise von je 500 Mk. zur Verfügung.)

Die belgische Regierung hat, nach der Nature, einen Preis von 50000 Franken ausgeschrieben für die Erfindung einer Paste für Zündhölzer, welche frei ist von weifsem Phosphor und sich auf Zeug oder irgend einer anderen Fläche entzündet; die näheren Bedingungen sind durch einen Ministerialerlafs festgestellt. Die Bewerbung soll eine internationale sein und bis zum 1. Januar 1899 offen bleiben. Mittheilungen über den Gegenstand sind zu richten an Herrn Woeste, den Vorsitzenden der Jury-Commission in Brüssel, Rue Laterale 2.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Fouqué (Paris) zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Die Londoner mathematische Gesellschaft hat die Herren Prof. H. A. Lorentz (Leyden) und Émile Picard (Paris) zu auswärtigen Ehrenmitgliedern anstelle der verstorbenen Professoren Brioschi und Hertz erwählt.

Prof. Ira Remsen wurde zum Ehrenmitgliede der pharmaceutischen Gesellschaft von Grofsbritannien gewählt.

Ernannt: Der Observator am astrophysikalischen Observatorium in Potsdam, Dr. Oswald Lohse, zum Professor; — Privatdocent der Botanik Dr. Georg Karsten an der Universität Kiel zum Professor; — Dr. Philipp E. Browning zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Yale-Universität; — der aufserordentliche Prof. der Zoologie an der Universität Jena, Dr. Willy Kükenthal, zum ordentlichen Professor an der Universität Breslau; — der ordentliche Prof. Dr. Adametz in Krakau zum ordentlichen Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — der ordentliche Prof. der Mineralogie an der deutschen Universität Prag, Dr. Becke, zum ordentlichen Professor an der Universität Wien.

Habilitirt: Dr. Reitzenstein für Chemie an der Universität Würzburg; — Dr. Simon für Physik an der Universität Göttingen.

Gestorben: am 18. Juni in München der Prof. der Geologie Dr. Gümbel, 75 Jahre alt; — am 2. Juni in Brooklyn der Techniker C. E. Emery, 60 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In den sieben Tagen vom 11. bis 18. Juni wurden nicht weniger als fünf Kometen gefunden, nämlich:

Komet Coddington am 11. Juni auf der Licksternwarte.

Enckescher Komet, wiedergefunden von Tebbutt in Windsor, Neu-Südwales, Australien.

Komet Perrine am 14. Juni auf der Licksternwarte.

Wolfs periodischer Komet, wiedergefunden am 16. Juni von Perrine, Licksternwarte, und

Komet Giacobini am 18. Juni in Nizza.

Eine neue Berechnung hat für den Kometen Coddington folgende Elemente geliefert:

$$\begin{aligned} T &= 1898\ \text{Sept. } 14{,}61252\ \text{M. Zt. Berlin} \\ \pi - \Omega &= 233^0\ 49'\ 46{,}8'' \\ \Omega &= 73\ 59\ 16{,}3 \quad \Big\} \ 1898{,}0 \\ i &= 69\ 40\ 17{,}1 \\ q &= 1{,}69121 \end{aligned}$$

Der Komet läuft rasch nach Süden und wird bei uns nicht mehr lange sichtbar sein; er ist photographisch entdeckt worden.

Komet Perrine hat folgende Elemente:

$$\begin{aligned} T &= 1898\ \text{Aug. } 4{,}7473\ \text{M. Zt. Berlin} \\ \pi - \Omega &= 235^0\ 16{,}77' \\ \Omega &= 252\ 2{,}34 \quad \Big\} \ 1898{,}0 \\ i &= 72\ 11{,}43 \\ q &= 0{,}27800. \end{aligned}$$

Er nimmt an Helligkeit (H) rasch zu; wir geben hier einige Ephemeriden-Positionen:

1. Juli	$AR = 5^h\ 9{,}9^m$	Decl. $= +52^0\ 23'$	$H = 2{,}34$
5. „	5 33,0	49 47	3,03
9. „	5 55,3	46 38	4,02
13. „	6 16,8	42 54	5,51

Der Wolfsche Komet steht ganz genau an dem von Herrn Pfarrer Thraen berechneten Orte (Rdsch. 1898, XIII, 97); sein Lauf ist aus folgender Tabelle zu ersehen. Bei der Auffindung am 16. Juni war die Helligkeit $H = 1{,}85$, wobei die Helligkeit bei der ersten Beobachtung im Jahre 1891 (1. Mai) als Einheit gilt:

1. Juli	$AR = 2^h\ 59{,}6^m$	Decl. $= +20^0\ 11'$	$H = 2{,}1$
13. „	3 35,1	+19 55	2,2
25. „	4 9,6	+19 0	2,3
6. Aug.	4 42,5	+17 27	2,4
18. „	5 13,2	+15 20	2,5
30. „	5 41,2	+12 40	2,6
11. Sept.	6 6,1	+9 32	2,6
23. „	6 27,4	+6 2	2,6

Komet Giacobini stand am 18. Juni in $AR = 20^h\ 36{,}5^m$, Decl. $= -21^0\ 14'$ und besass eine tägliche Bewegung von -10^m bezw. $-13'$.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 316, Sp. 1, Z. 11 v. o. lies: „Wasmann“ statt Weismann; S. 317, Sp. 1, Z. 9 v. o. lies: „viel“ statt auch; S. 317, Sp. 1, Z. 28 v. o. lies: „Herren“ statt hierin; S. 317, Sp. 2, Z. 20 v. o. lies: „verschieden“ statt verschwunden; S. 336, Sp. 2, Z. 15 v. u. lies: „Schorr“ statt Schnorr.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 9. Juli 1898. Nr. 28.

Ueber die Argon-Begleiter.

Von **William Ramsay**, F. R. S., und **Morris W. Travers**.

(Gelesen vor der Royal Society am 16. Juni.)

Seit mehreren Monaten beschäftigten wir uns mit der Herstellung einer grofsen Menge Argon aus der atmosphärischen Luft durch Absorption des Sauerstoffs mit rothglühendem Kupfer und des Stickstoffs mit Magnesium. Die Menge, die wir zu unserer Verfügung haben, beträgt etwa 18 Liter. Es sei daran erinnert, dafs Einer von uns im Verein mit Dr. Norman Collie versucht hat, mittels Diffusion das Argon in einen leichten und einen schweren Theil zu trennen, und obwohl ein geringer Dichtigkeitsunterschied (19,93 und 20,01) zwischen dem leichten und schweren Theile sich zeigte, so hielten wir den Unterschied doch für zu gering, um den Schlufs zu stützen, dafs Argon ein zusammengesetzter Stoff ist. Unser Versuch mit Helium lehrte uns aber, dafs es äufserst schwierig ist, einen sehr kleinen Theil eines schweren Gases von einer starken Beimengung eines leichten Gases zu trennen; und es schien daher rathsam, das Argon nochmals zu untersuchen, um festzustellen, ob es in der That zusammengesetzt sei.

Inzwischen hatte Dr. Hampson uns seine Hülfsmittel zur Herstellung grofser Mengen flüssiger Luft zur Verfügung gestellt, und es war eine einfache Sache, das Argon, das wir dargestellt hatten, zu verflüssigen, indem wir die flüssige Luft unter vermindertem Druck sieden liefsen. Mittels eines Zweiwegehahns liefs man das Argon in eine kleine Kugel treten, die durch flüssige Luft abgekühlt war, nachdem es durch reinigende Reagentien gegangen war. Der Zweiwegehahn war verbunden mit Quecksilber-Gasbehältern und mit einer Töplerschen Pumpe, mit deren Hülfe jeder Theil des Apparates vollständig evacuirt werden konnte. Das Argon schied sich als Flüssigkeit ab, aber gleichzeitig sah man eine beträchtliche Menge eines festen Körpers sich absondern, theils ringsherum an den Seiten der Kugel und theils unter der Oberfläche der Flüssigkeit. Nachdem 13 oder 14 Liter des Argons verdichtet waren, wurde der Hahn geschlossen und die Temperatur einige Minuten lang niedrig gehalten, um einen Gleichgewichtszustand zwischen der Flüssigkeit und dem Dampfe herzustellen. Inzwischen wurden die Verbindungsröhren ausgepumpt und zwei Gas-Fractionen wurden entnommen durch Senken der Quecksilberbehälter, jede Fraction bestand aus etwa 50 oder 60 cm^3. Diese Fractionen könnten das leichte Gas enthalten. In einem früheren Versuche derselben Art war ein kleiner Bruchtheil des leichten Gases abgesondert worden und hatte die Dichte 17,2 gezeigt. Man liefs nun den Luftdruck steigen und das Argon destillirte in einen besonderen Gasbehälter ab. Der weifse, feste Körper, der sich in dem oberen Theile der Kugel condensirt hatte, schien nicht schnell zu verdampfen, und der Theil, der sich in der Flüssigkeit abgeschieden hatte, schien nicht merklich an Menge abzunehmen. Gegen das Ende, als fast alle Luft weggesiedet war, verdampften die letzten Portionen der Flüssigkeit langsam, und als die übrigbleibende Flüssigkeit nur eben hinreichte, den festen Körper zu bedecken, wurde die Kugel mit der Töplerschen Pumpe verbunden und das Evacuiren wurde fortgesetzt, bis alle Flüssigkeit entfernt war. Nun blieb nur der feste Körper übrig und der Druck des Gases im Apparat war nur wenige Millimeter. Die Kugel wurde nun mit dem Quecksilber-Gasbehälter verbunden und die Reservoire gesenkt. Der feste Körper verflüchtigte sich sehr langsam und wurde in zwei Fractionen gesammelt, jede von etwa 70 oder 80 cm^3. Bevor die zweite Fraction weggenommen wurde, war die Luft vollkommen verflüchtigt und die Doppelröhre war entfernt worden. Nach etwa einer Minute sah man, wenn man die Schneehülle mit dem Finger entfernte, den festen Körper schmelzen und in dem Gasbehälter sich verflüchtigen.

Die erste Fraction des Gases wurde mit Sauerstoff gemischt und über Natron von elektrischen Funken durchschlagen. Nachdem der Sauerstoff mit Phosphor entfernt worden, wurde das Gas in ein Vacuumrohr geleitet und sein Spectrum untersucht. Dasselbe war charakterisirt durch eine Zahl heller, rother Linien, unter denen eine besonders glänzend war, und eine glänzende gelbe Linie, während die grünen und die blauen Linien zahlreich waren, aber verhältnifsmäfsig unansehnlich. Die Wellenlänge der gelben Linien, die von Herrn Baly in einem Gitterspectrum zweiter Ordnung gemessen wurde, war 5849,6. Sie ist also nicht identisch mit denen des Natriums, Heliums oder Kryptons, welche alle gleiche Intensität besitzen. Die Wellenlängen dieser Linien sind folgende:

Na(D_1)	5895,0
Na(D_2)	5889,0
He(D_3)	5875,9
Kr(D_4)	5866,5
Ne(D_5)	5849,6

Die Dichte dieses Gases, welches wir vorschlagen, „Neon“ zu nennen, wurde demnächst bestimmt. Eine Kugel von 32,35 cm³ Capacität wurde mit dieser Probe von Neon bei 612,4 mm Druck gefüllt, und bei einer Temperatur von 19,92° wog sie 0,03184 g. Die Dichte des Neons ist somit 14,67. Diese Zahl kommt dem nahe, was wir zu erhalten hofften. Um das Neon an seine Stelle im periodischen System zu bringen, ist eine Dichte von 10 oder 11 erforderlich. Nimmt man die Dichte des Argons zu 20 und die des reinen Neons zu 10, so enthält die Probe 53,3 Proc. des neuen Gases. Nimmt man die Dichte des Neons zu 11, so sind 59,2 Proc. in der Probe enthalten. Die Thatsache, dafs die Dichte von 17,2 auf 14,7 gesunken, zeigt, dafs die Wahrscheinlichkeit sehr grofs ist, dafs das Gas durch Fractioniren weiter gereinigt werden kann [1]).

Dafs dieses Gas ein neues ist, wird hinreichend erwiesen nicht nur durch die Neuheit seines Spectrums und durch seine geringe Dichte, sondern auch durch sein Verhalten in der Vacuumröhre. Ungleich dem Helium, Argon und Krypton wird es von den rothglühenden Aluminium-Elektroden einer Vacuumröhre schnell absorbirt, und das Aussehen der Röhre ändert sich, wenn der Druck abnimmt, von carminroth in ein sehr glänzendes orange, das bei keinem anderen Gase gesehen wird.

Wir kommen nun zu dem Gase, das erhalten wurde durch die Verflüchtigung des weifsen, festen Körpers, der zurückgeblieben, nachdem das flüssige Argon weggesiedet war.

Wurde es in eine Vacuumröhre geleitet, so zeigte es ein sehr complicirtes Spectrum, das gänzlich verschieden war von dem des Argons, während es ihm in den allgemeinen Zügen ähnlich war. Mit geringer Dispersion schien es ein Bandenspectrum zu sein, aber mit einem Gitter erschienen einzelne helle Linien, etwa in gleichem Abstande von einander durch das ganze Spectrum, während der Zwischenraum erfüllt war mit vielen dunklen, aber gut begrenzten Linien. Herr Baly hat die hellen Linien gemessen mit dem nachstehenden Ergebnifs: (Die nächsten Argonlinien, wie sie von Sir William Crookes gemessen worden, sind in Klammern beigesetzt.)

Die rothen Linien waren sehr schwach und wurden nicht gemessen. — In der ersten grünen Bande war die erste helle Linie 5632,5 (5651 : 5619), die zweite helle Linie 5583,0 (5619 : 5567), die dritte helle Linie 5537,0 (5557 : 5320); im zweiten grünen Streifen erste helle Linie 5163,0 (5165), zweite helle Linie 5126,5 (5165 : 5065) glänzend. — Im ersten blauen Streifen erste helle Linie 4733,5 (4879), zweite helle Linie 4711,5 (4701); im zweiten blauen Streifen erste helle Linie 4604,5 (4629 : 4594); der dritte blaue Streifen (erster Ordnung) 4314,0 (4333 : 4300); der vierte blaue Streifen (zweiter Ordnung) 4213,5 (4251 : 4201); der fünfte blaue Streifen (erster Ordnung) etwa 3738 (3904 : 3835). — Das rothe Paar Argonlinien war im Spectrum schwach sichtbar.

Die Dichte dieses Gases wurde mit folgendem Ergebnifs bestimmt. Eine Kugel von 32,35 cm³ Capacität war bei einem Druck von 765 mm gefüllt und wog bei der Temperatur von 17,43° 0,05442 g. Die Dichte ist also 19,87. Eine zweite Bestimmung nach dem Durchschlagen von Funken gab kein verschiedenes Resultat. Diese Dichte weicht nicht merklich von der des Argons ab.

In der Annahme, dafs dieses Gas sich möglicher Weise als zweiatomig erweisen werde, gingen wir daran, das Verhältnifs der specifischen Wärmen zu bestimmen:

Die Wellenlänge des Schalls in Luft war		34,18
„ „ „ „	im Gase „	31,68
Das Verhältnifs für	Luft . . . . „	1,408
„ „ „	Gas . . . . . „	1,660

Das Gas ist somit einatomig.

Insofern dieses Gas sich sehr entschieden vom Argon in seinem Spectrum und in seinem Verhalten bei niedrigen Temperaturen unterscheidet, mufs es als ein besonderer elementarer Körper betrachtet werden, und wir schlagen daher für dasselbe den Namen „Metargon“ vor. Es scheint dieselbe Stellung zum Argon einzunehmen, wie Nickel zum Kobalt, da sie annähernd dasselbe Atomgewicht, aber verschiedene Eigenschaften besitzen.

Es mufs aufgefallen sein, dafs Krypton nicht auftrat während der Untersuchung der höher siedenden Fraction des Argons. Dies rührt wahrscheinlich von zwei Ursachen her. In erster Reihe war zu seiner Herstellung das Behandeln von nicht weniger als dem 60 000 fachen Volumen der unreinen Probe, die wir erhalten hatten, an Luft erforderlich; und in zweiter Stelle ist das Metargon bei der Temperatur der siedenden Luft ein fester Körper, das Krypton hingegen wahrscheinlich flüssig und wird deshalb bei dieser Temperatur leichter verflüchtigt. Es mag auch noch erwähnt werden, dafs die Luft, aus welcher das Krypton erhalten worden war, filtrirt und somit von Metargon befreit worden war. Ein ausführlicherer Bericht über die Spectra dieser Gase wird seiner Zeit von Herrn E. C. C. Baly veröffentlicht werden.

[1]) Am 21. Juni war bereits eine Dichte von 13,7 erhalten.

Das Wesen und die Bedeutung des Betriebsstoffwechsels in der Pflanze.

Von Prof. Dr. **W. Pfeffer** in Leipzig.

(Uebersicht über die am 17. März vor der Royal Society gehaltene Croonian Lecture.)

Das Gedeihen eines Schimmelpilzes auf einer Lösung, in der ihm aufser gewissen anorganischen Salzen nur Zucker zur Verfügung steht, beweist, dafs durch die Verarbeitung dieser Nährstoffe im Stoffwechsel nicht nur die zahlreichen Kohlenstoffverbindungen gebildet werden, die am Aufbau des Körpers betheiligt sind, sondern dafs auch die genügende Betriebsenergie gewonnen wird. Denn so gut wie in

dem Thiere kommt in der Pflanze die Lebensthätigkeit zum Stillstand, wenn nicht fortwährend durch tiefgreifende, chemische Zertrümmerungen die Bedingungen und die Energie für den Betrieb geschaffen werden, dessen Ausführung und Aufrechthaltung ebenso wie in dem Thiere gewaltige, innere und äufsere Arbeitsleistungen erfordert. Diesem Betriebsstoffwechsel wird demgemäfs der gröfste Theil, in der ausgewachsenen Pflanze sogar die Gesammtmenge der aufgenommenen Nahrung geopfert, in der Pilzernte findet man also nur einen gewissen Theil des aus der Lösung verschwundenen Zuckers in Form von verschiedenen Kohlenstoffverbindungen wieder. Der übrige Zucker ist zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, d. h. der physiologischen Verbrennung anheimgefallen, die bei diesen, wie bei den meisten Pflanzen für die Gewinnung der zureichenden Betriebsenergie unerläfslich ist.

Wie es aber der Mensch versteht, sich Betriebskräfte nicht nur durch die Verbrennung von Holz und Kohle, sondern auch durch die Explosion von Schiefspulver oder Dynamit dienstbar zu machen, so giebt es auch gewisse niedere Pflanzen, die ihre volle Betriebsenergie durch chemische Umsetzungen und Zertrümmerungen gewinnen, die sich ohne ein Eingreifen des freien Sauerstoffs abspielen. Die sorgfältige Berücksichtigung dieser Organismen ist zwar zur richtigen Würdigung des Betriebsstoffwechsels unerläfslich, jedoch können wir uns bei unseren Betrachtungen zunächst an die Sauerstoffathmung, d. h. an den Betriebsstoffwechsel der aëroben Organismen halten.

In jedem Falle gewinnt die Nahrung erst durch die Verarbeitung ihre Bedeutung für den Aufbau und den Betrieb im Organismus. Inbezug auf diese Verwendung ist es ohne Belang, woher die Nahrung stammt und welcher Art die Mittel sind, durch welche der Organismus seine Nahrung gewinnt. Obgleich dieses selbstverständlich ist, hat dennoch das Zusammenwerfen von Verarbeitung der Nahrung im Bau- und Betriebsstoffwechsel mit den Operationen, die auf Gewinn und Einführung der organischen Nahrung berechnet sind, zu einem argen Irrthum, zu der Annahme geführt, dafs ein principieller Unterschied zwischen dem Stoffwechsel der Pflanzen und Thiere bestehe. Schon die Rücksichtnahme auf das gewaltige Heer von chlorophyllfreien Pflanzen hätte lehren können, dafs die Function im Chlorophyllapparat, die Production von organischer Nahrung aus Kohlensäure und Wasser nur dazu dient, die weiter zu verarbeitende Nahrung zu schaffen, diese auf eine besondere und hochbedeutungsvolle Weise in den Organismus einzuführen. Für den Bau- und Betriebsstoffwechsel der grünen Pflanze aber hat der in der eigenen Fabrik hergestellte Zucker ganz dieselbe Bedeutung wie der Zucker, den der Pilz von aufsen bezieht. Ebenso ist es für die Verwendung und die Bedeutung des Zuckers im Stoffwechsel des Menschen doch ebenfalls einerlei, ob jener von dem Zuckerfabrikanten der eigenen Fabrik entnommen ist, oder ob ihn ein anderer Mensch aus zweiter oder dritter Hand kaufen mufste.

Ebenso können nur diejenigen Pflanzen die Zufuhr von Eiweifsstoffen entbehren, welche diese Körper aus einfacheren Verbindungen synthetisch aufbauen. In allen Pflanzen dienen aber die Eiweifsstoffe, analog wie in dem animalischen Organismus, nicht nur als bleibende Bausteine des Körpers, sondern werden zumtheil im Stoffwechsel wiederum zertrümmert. Trotzdem kommt es zumeist nicht zu einer Ausscheidung von stickstoffhaltigen Zerfallproducten, weil diese gewöhnlich sogleich wieder zur Regeneration von Eiweifsstoffen verwandt werden. Das gelingt nicht mehr in zureichender Weise, wenn man einem Schimmelpilze als einzige Nahrung Proteïnstoffe darbietet, also den Eiweifsumsatz steigert und zugleich die Regeneration beschränkt. In diesem Falle wird in der That eine grofse Menge Ammoncarbonat ausgeschieden, nämlich dasselbe Endproduct, welches auch im Thierkörper entsteht, aber sogleich weiter zu Harnstoff condensirt wird. Durch diese Umwandlung wird die schädliche Wirkung vermieden, die eine Anhäufung von Ammoncarbonat haben würde. Eine solche schädigende Ansammlung pflegt unter normalen Vegetationsbedingungen bei den Pilzen nicht einzutreten, die übrigens zumtheil die Fähigkeit besitzen, der schädigenden Wirkung durch Neutralisation, nämlich dadurch vorzubeugen, dafs sie bei Gegenwart alkalischer Gruppen in erhöhtem Mafse Oxalsäure produciren.

Ueberhaupt werden alle diejenigen Processe, die nicht zu dem generellen und unerläfslichen Betriebsstoffwechsel gehören, in solcher Weise regulatorisch gelenkt, dafs sie ohne Benachtheiligung anderer Functionen ganz oder theilweise sistirt werden. Das wird immer durch eine zu grofse Ansammlung veranlafst, so dafs also z. B. die fernere Bildung von Zucker, von Proteïnkörpern aufhört, wenn diese Stoffe bis zu einem gewissen Grenzwerth sich in der Zelle angesammelt haben. Dagegen müssen die unvermeidlichen Endproducte des allgemeinen Betriebsstoffwechsels fort und fort entstehen, da von diesem Umsatz die Erhaltung der vitalen Thätigkeit abhängt. Diese Endproducte müssen also, sofern sie nicht weiter verarbeitet werden, auch fort und fort secernirt und beseitigt werden, da ihre Anhäufung die fernere Thätigkeit unmöglich machen würde. Bei vielen Aëroben handelt es sich aus den angedeuteten Gründen nur um die Ausscheidung von Kohlensäure (und Wasser). Jedoch kommen zu diesen Stoffen, z. B. bei vielen Pilzen, organische Säuren und andere nicht flüchtige Endproducte, die in grofser Mannigfaltigkeit und Menge insbesondere in vielen aëroben und anaëroben Gährungen secernirt werden.

Um eine Anhäufung in der Zelle zu vermeiden, müssen die continuirlich entstehenden Endproducte und ebenso die aufzunehmende Nahrung nothwendig löslich und diosmirbar sein. Somit ist das Ausstofsen von unverdauten Resten unmöglich, denen wir aber da, wo es möglich ist, z. B. bei Myxomyceten, auch im

Pflanzenreich begegnen. Die extracellulare Verdauung, die auch im Pflanzenreich in ausgedehnter Weise angewandt wird, ist überhaupt nur ein Mittel, um Stoffe der Aufnahme und der Verarbeitung in lebendigen Elementen zugänglich zu machen, aber so wenig, wie die Verdauung im Magen, ein integrirender Bestandtheil des eigentlichen Betriebsstoffwechsels. Das gleiche gilt inbezug auf die Athmungsbewegungen und alle diejenigen Operationen und Einrichtungen, die auf die Zufuhr von Sauerstoff und die Abfuhr von Kohlensäure berechnet sind. Bei den Pflanzen giebt es freilich besondere active Athmungsbewegungen nicht, indefs dient bei allen gröfseren Pflanzen ein ausgedehntes Durchlüftungssystem dazu, um in zureichender Weise den Gasaustausch der Binnenzellen zu unterhalten. Eine lockere Bindung des Sauerstoffs, wie im Hämoglobin des Blutes, ist im allgemeinen in Pflanzen nicht üblich, jedoch bei einigen Farbstoffbacterien vorhanden und nutzbar gemacht.

Wenn wir von allen Nebendingen und Vorbereitungen absehen, so ist es nicht zweifelhaft, dafs der eigentliche aërobe Betriebsstoffwechsel in Pflanzen und Thieren in principieller Hinsicht übereinstimmt, und thatsächlich besteht selbst in formaler Hinsicht keine Verschiedenheit, wenn man sachgemäfs auch die niedersten animalischen und vegetabilischen Wesen zum Vergleiche heranzieht.

In den Pflanzen, die ebenfalls grofse Arbeitsleistungen vollbringen, findet aber auch eine ausgiebige Athmung statt, die in besonders thätigen Pflanzen vielfach sogar ansehnlicher ist, als in warmblütigen Thieren. Denn die in 24 Stunden producirte Kohlensäure beträgt bei dem Menschen etwa 1,2 Proc., bei manchen Schimmelpilzen aber mehr als 6 Proc. des Körpergewichts und der auf dieses bezogene Sauerstoffconsum kann in sehr thätigen Bacterien 200 mal ansehnlicher ausfallen, als bei dem Menschen.

Obgleich mit einer solchen energischen physiologischen Verbrennung eine sehr ansehnliche Wärmeproduction verknüpft ist, tritt doch bei der Gröfse der ausstrahlenden Oberfläche der Regel nach nur eine geringe Erwärmung ein. Der Betriebsstoffwechsel ist eben, wie bei poikilothermen Organismen, nicht auf die regulatorische Erhaltung einer bestimmten Körpertemperatur berechnet. Dafür ist aber die Pflanze befähigt, sich Temperaturen z. B. zwischen 2° bis 40° C. zu accommodiren und solche Schwankungen der Körpertemperatur ohne Schaden zu ertragen. Offenbar ist es durchaus zweckentsprechend, dafs bei Erhöhung der Temperatur gleichzeitig Wachsthums- und Athmungsthätigkeit gesteigert werden. Dagegen dürfte es wohl ohne Nutzen und nur durch den Mangel einer regulatorisch wirkenden Hemmung bedingt sein, dafs durch die Athmung, nach Ueberschreitung des Temperaturoptimums für das Wachsen, in fortwährend steigendem Mafse Stoffe verbrannt werden, während Wachsthums- und Bewegungsvorgänge verlangsamt oder auch ganz sistirt werden.

Bei Constanz der Aufsenbedingungen wird aber die Athmung wie immer durch die Pflanze regulirt und im allgemeinen mit der automatischen Erhöhung der Gesammtthätigkeit gesteigert. Das ist z. B. der Fall, wenn eine Pflanze nach Vollendung der Winterruhe wieder zu treiben beginnt, oder wenn durch Verletzung eine Wundreaction hervorgerufen wird. Zerschneidet man unter anderem eine Kartoffel in Stücke, so nimmt die Production der Kohlensäure durch den Athmungsprocefs im Laufe von 24 Stunden allmälig um das 9- bis 10fache zu, um dann mit der Wundreaction allmälig wiederum auszuklingen. In dieser verfällt also die Pflanze gleichsam in einen Fieberzustand, da mit der Athmung zugleich die Wärmeproduction sehr erheblich gesteigert wird.

Beachtet man, dafs die Aufgabe des Betriebsstoffwechsels in principieller Hinsicht darin besteht, durch chemischen Umsatz die nothwendige Energie für den vitalen Betrieb zu gewinnen, so kann es nicht überraschen, dafs dieses nicht immer auf dieselbe Weise erreicht wird. Abgesehen davon, dafs verschiedene Kohlenstoffverbindungen verathmet werden, dafs nicht nur Kohlensäure, sondern in gewissen Pflanzen Oxalsäure, Essigsäure, Citronensäure u. s. w. als Endproducte der physiologischen Verbrennung entstehen, giebt es auch aërobe Organismen, in denen die Betriebsenergie gar nicht mehr durch die Oxydation von Kohlenstoffverbindungen gewonnen wird. Dahin zählen die Nitrobacterien, von denen die einen das Ammoniak zu salpetriger Säure, die anderen die salpetrige Säure zu Salpetersäure oxydiren — diese merkwürdigen Organismen, die mit Hülfe der so gewonnenen Energie es zugleich verstehen, aus Kohlensäure ihre organische Nahrung synthetisch aufzubauen. Ferner wird in dem Athmungsprocesse der Schwefelbacterien der Schwefelwasserstoff zu Schwefel und dieser weiter zu Schwefelsäure verbrannt. Bei diesen Organismen wird also Schwefelsäure, bei den Nitrobacterien aber salpetrige Säure, bezw. Salpetersäure als Endproduct der physiologischen Verbrennung secernirt. Ohne Frage werden mit der Zeit noch andere specifische Eigenheiten aufgedeckt werden. So ist es denkbar, dafs gewisse Mikroorganismen die chemische Betriebsenergie durch Oxydation von Eisenoxydul, andere vielleicht durch die Oxydation von Wasserstoff oder von gasförmigen Kohlenwasserstoffen gewinnen.

Vom allgemeinen energetischen Standpunkte aus betrachtet ist es durchaus nicht nothwendig, dafs die physiologische Verbrennung in allen Organismen nach demselben Schema verläuft. Auch entstand nur durch ein ungerechtfertigtes Generalisiren der Erfahrungen an den höheren animalischen und vegetabilischen Organismen der Glaube, dafs organisches Leben ohne den Eingriff des freien Sauerstoffs, ohne die Sauerstoffathmung, unmöglich sei. So gut wie es aber der Mensch versteht, sich Betriebskräfte auch durch solche Reactionen dienstbar zu machen, die, wie z. B. die Explosion von Schiefspulver oder Dynamit, im sauerstofffreien Raum vor sich gehen, mufs es von

vornherein als möglich erscheinen, dafs sich, in Anpassung an besondere Lebensweisen und Aufgaben, auf unserer Erde Organismen ausbildeten, die ohne Benutzung des freien Sauerstoffs zu leben vermögen.

In der That sind jetzt zahlreiche anaërobe Mikroorganismen bekannt. Ja ihre Existenz war bereits im Jahre 1861 durch die Untersuchungen Pasteurs sichergestellt und nur der eingewurzelte Glaube an die absolute Unentbehrlichkeit der Sauerstoffathmung bewirkte, dafs sich die Mehrzahl der Gelehrten ungläubig verhielt oder durch gesuchte und oft kleinliche Interpretationen das Dogma von der Unentbehrlichkeit der Sauerstoffathmung zu retten versuchte.

Zwar ist im näheren noch vieles über den Stoffwechsel der Aëroben und ebenso über den der Anaëroben aufzuklären: soviel ist indefs gewifs, dafs auch bei den Anaëroben die Betriebsenergie durch verschiedenartige chemische Umsetzungen gewonnen wird. Das wird schon durch die verschiedenartigen Endproducte des Betriebsstoffwechsels angezeigt, die bei dem einen Organismus vorwiegend aus Alkohol und Kohlensäure, bei einem anderen Organismus aus Buttersäure, Milchsäure, Butylalkohol, überhaupt aus sehr verschiedenen flüchtigen und nicht flüchtigen Verbindungen bestehen, die allerdings zumtheil erst in secundären Processen ihren Ursprung nehmen. Vom energetischen Standpunkte aus betrachtet ist es auch nicht nothwendig, dafs gasförmige Producte auftreten oder dafs allgemein Sauerstoffatome umgelagert oder dafs Kohlenstoffverbindungen zerrissen werden. Letzteres trifft zwar in allen bis dahin näher studirten Fällen zu, doch ist es sehr wohl denkbar, dafs die Betriebsenergie durch irgend eine andere Reaction (z. B. durch die Reacton zwischen Kaliumnitrat und Schwefel) gewonnen wird.

Die Anaëroben sind aber im Naturhaushalte bedeutungsvoll, weil durch ihre Vermittelung die von Mikroorganismen abhängige Zerstörung im Innern von Cadavern, überhaupt da fortgeführt wird, wo die Bedingungen für die Sauerstoffathmung nicht mehr geboten sind. In dem Mafse, wie Mangel an Sauerstoff sich einstellt, wird also bei den facultativen Anaëroben der aërobe durch den anaëroben Betriebsstoffwechsel ersetzt, während die obligaten Anaëroben nunmehr erst Wachsthum und Vermehrung beginnen. Dieses hängt damit zusammen, dafs der Sauerstoff schon bei geringer Dichte giftig wirkt. Wenn aber die Luft so weit comprimirt wird, dafs der Sauerstoff 20- bis 30 mal dichter gelagert ist als in der Luft, so gehen alle Pflanzen zugrunde. Von den am meisten resistenten Organismen finden sich alle Abstufungen inbezug auf die Empfindlichkeit gegen Sauerstoff, und es giebt sogar obligate Aëroben, wie die Schwefelbacterien, die nur bei sehr grofser Verdünnung des Sauerstoffs bestehen können.

Die verschiedenen Typen sind also durch Bindeglieder verknüpft. Denn für einen jeden facultativen Anaëroben lassen sich Nährböden herstellen, in denen er nur bei voller Sauerstoffathmung gedeiht. Ist der Sauerstoff aber in genügender Verdünnung geboten, so verhindert er nicht das Gedeihen des anaëroben Organismus, der unter diesen Umständen den freien Sauerstoff fortwährend in seinen Betriebsstoffwechsel reifst, also allmälig erhebliche Quantitäten von Sauerstoff consumirt. Zudem wird je nach den Kulturbedingungen von demselben Organismus eine ungleiche Dichte des Sauerstoffs vertragen. In der That ist es gelungen, den streng anaëroben Rauschbrandbacillus bei bestimmter Ernährung aërob zu erziehen. Ferner wird offenbar die Stimmung des stickstoffassimilirenden Clostridium Pasteurianum durch gewisse Bacterien modificirt, die mit ihm vereint zu leben pflegen. Denn in dieser Gesellschaft verträgt Clostridium den vollen Luftzutritt, während es isolirt nur anaërob zu leben vermag.

Aber auch bei den typischen Aëroben wird durch die Entziehung des Sauerstoffs nicht die ganze Stoffwechselthätigkeit zum Stillstand gebracht. Vielmehr wird zunächst noch Kohlensäure ausgegeben, die in der intramolecularen Athmung, d. h. in chemisch-physiologischen Processen, abgespalten wird, in denen bei den meisten Pflanzen aufserdem Alkohol und noch andere Producte entstehen. Diese intramolekulare Athmung ist also eine vitale Thätigkeit, die auch für die Erhaltung des Lebens der Aëroben von Bedeutung ist, die aber bei diesen nicht ausreicht, um das Gesammtgetriebe nach Entziehung des Sauerstoffs aufrecht zu erhalten. Diese Fähigkeit ist bei den Anaëroben ausgebildet, kommt aber natürlich nur dann zur Geltung, wenn die geeignete Nahrung geboten ist. Denn bei anderer Ernährung kann auch der facultative Anaërobe nur bei Luftzutritt wachsen, beträgt sich also bei Entziehung des Sauerstoffs ebenso wie eine typisch aërobe Pflanze, d. h. er stellt nach der Entziehung des Sauerstoffs sein Wachsthum ein und geht nach längerer oder kürzerer Zeit zugrunde. Durch die geeignete Nährmischung ist aber zu erreichen, dafs der facultative Anaërobe nur eine gewisse Zeit und bis zu einem gewissen Grade Wachsen und Bewegen fortsetzt, also als ein temporär anaërober Organismus erscheint. Zu diesen zählt u. a. auch die Bierhefe (Saccharomyces cerevisiae), die unter den bisher geprüften Ernährungsbedingungen demgemäfs nicht ohne den zeitweiligen Wiedergenufs von Sauerstoff leben kann, während gewisse Bacterien zu einem ungewissen anaëroben Leben befähigt sind.

Aus dem gesagten ergiebt sich ohne weiteres, dafs bei den Aëroben durch die intramoleculare Athmungsthätigkeit das Leben eine begrenzte Zeit erhalten wird. Denn erst mit dem Nachlassen der intramolecularen Athmung wird die Pflanze im sauerstofffreien Raume geschädigt und die streng aëroben Schimmelpilze erhalten sich ohne Sauerstoff viel länger am Leben, wenn ihre anaërobe Athmungsthätigkeit durch Zugabe von Zucker gesteigert wird. Somit giebt es alle Abstufungen und Bindeglieder zwischen denjenigen Organismen, die den freien Sauerstoff bedürfen, und denjenigen, in welchen die anaërobe Stoffwechselthätigkeit, die bis zu einem gewissen Grade in allen Organismen ausgeübt wird, soweit ausgebildet

und ausgenutzt ist, dafs der Betriebsstoffwechsel zu einem Leben ohne Sauerstoff ausreicht. Eine Anzahl von Partialfunctionen wird indefs nach der Entziehung des Sauerstoffs auch in den Aëroben eine gewisse Zeit fortgesetzt. Zu diesen Functionen zählt schon die intramoleculare Athmung und die Gesammtheit der mit dieser verketteten Stoffwechselprocesse. Ferner kommen gewisse Wachsthums- und Bewegungsvorgänge nicht sogleich zum Stillstand. So ist bekannt, dafs die begonnene Zellkerntheilung im sauerstofffreien Raume fortschreitet und dafs in diesem die Tentakeln des Insecten fangenden Sonnenthaues noch eine Reizbewegung ausführen. Auch kann der thierische Muskel nach Entziehung des Sauerstoffs zu einer Zuckungsbewegung veranlafst werden.

Die besprochenen Verhältnisse und Beziehungen lassen sich feststellen und verstehen, ohne dafs eine tiefere Einsicht in die Ursachen und die nähere Ausführung des Betriebsstoffwechsels zur Verfügung steht. Soviel ist ferner gewifs, dafs der Betriebsstoffwechsel für die lebendige Thätigkeit unerläfslich ist, aber auch umgekehrt durch die lebendige Thätigkeit bedingt und regulirt wird, und demgemäfs mit dem Tode sofort erlischt. Durch die Realisirung des Betriebsstoffwechsels wird also fort und fort zugleich für die Continuität des Stoffwechsels gesorgt, so wie ja auch das lodernde Feuer durch Erhitzen des Holzes fort und fort die Bedingungen für die Fortdauer des Brennens herstellt und unterhält.

Ferner ist gewifs, dafs sich der Betriebsstoffwechsel im lebendigen Protoplasma und zwar nicht etwa allein an der Oberfläche oder in einzelnen Elementen, sondern in und zwischen allen aufbauenden Theilen abspielt und zur Erhaltung der Lebensthätigkeit abspielen mufs. Dieses ist sofort daraus zu ersehen, dafs die von der aëroben Athmung abhängigen Bewegungen im Protoplasma, sowie in einem jeden separirten Theilstück des Protoplasten nach Entziehung des Sauerstoffs auch dann stille stehen, wenn sich die anstofsenden Zellen im Genusse von Sauerstoff in voller Thätigkeit befinden.

Aus der Abhängigkeit des Betriebsstoffwechsels von der lebendigen Thätigkeit folgt ohne weiteres, dafs der Consum des zu verarbeitenden Stoffes und ebenso die Beschlagnahme des freien Sauerstoffs durch den Organismus also durch das Bedürfnifs des Organismus regulirt werden. Bei voller Befriedigung dieses Bedürfnisses hat demgemäfs die vermehrte Zufuhr von Nährmaterial oder von Sauerstoff keine oder doch keine wesentliche Beschleunigung des Betriebsstoffwechsels zur Folge. Deshalb athmen die Pflanzen in reinem Sauerstoff nicht stärker wie in gewöhnlicher Luft. Denn schon in dieser dringt viel mehr freier Sauerstoff in die Zelle ein, als in der normalen Athmungsthätigkeit verzehrt wird.

Reicht aber die Zufuhr zur vollen Befriedigung des Bedürfnisses nicht aus, so wird der Betriebsstoffwechsel und mit ihm die gesammte Thätigkeit unvermeidlich reducirt, so wie ja auch das Feuer nicht mehr voll brennen kann, wenn die Versorgung mit Brennmaterial oder mit Sauerstoff unzureichend ist. Die meisten Pflanzen vermögen aber ihren Sauerstoffbedarf noch vollkommen in einer Luft zu decken, deren Sauerstoffgehalt (bei gewöhnlichem Luftdruck) auf 5 bis 8 Proc. vermindert ist, so dafs die vegetabilischen Organismen auf den höchsten Bergen eine mehr als genügende Dichte des Sauerstoffs vorfinden. Bei noch weiterer Verminderung der Dichte des Sauerstoffs wird aber nach einer vorübergehenden Störung die Athmung und die Gesammtthätigkeit deprimirt, so dafs die Pflanze in einer Luft, die nur 2 bis 4 Proc. Sauerstoff enthält, zwar fortkommt, aber in vermindertem Mafse athmet und arbeitet.

Da der Betriebsstoffwechsel von den vitalen Functionen abhängt, so wird erst nach genügender Einsicht in diese eine befriedigende, causale Aufhellung des Betriebsstoffwechsels möglich sein. Im allgemeinen kann man aber sagen, dafs durch dieselben Processe, durch welche die intramoleculare Athmung bewirkt wird, auch diejenigen Affinitäten entwickelt werden, durch welche der freie Sauerstoff da, wo er geboten ist, in den Stoffwechsel gerissen wird. Denn die intramoleculare Athmung wird durch den Zutritt von Sauerstoff sofort sistirt und nach Entziehung des Sauerstoffs sogleich wieder aufgenommen. Sowie etwa durch die Entwickelung des selbstentzündlichen Phosphorwasserstoffs die Beschlagnahme einer bestimmten Menge von Sauerstoff bewirkt wird, so könnte auch die physiologische Verbrennung durch die continuirliche Entstehung eines einzelnen autoxydablen Körpers bedingt und regulirt werden. Offenbar handelt es sich aber bei der Athmung um verwickelte Reactionen und Wechselwirkungen, die sich in und zwischen den Theilen und Theilchen des Protoplasmakörpers abspielen. Zudem mufs sich der Athmungsprocefs etwas anders gestalten, wenn nicht eine Kohlenstoffverbindung, sondern Ammoniak oder Ammoniumnitrit oder Schwefelwasserstoff, beziehungsweise Schwefel der physiologischen Verbrennung anheimfallen.

Soviel ist aber sicher, dafs in der Pflanze der neutrale Sauerstoff in den Stoffwechsel gerissen wird, dafs also zur Vollführung der physiologischen Oxydation die Activirung von Sauerstoff nicht benutzt wird. Denn es läfst sich mit aller Sicherheit nachweisen, dafs in dem Innern des lebensthätigen Protoplasmas (einschliefslich des Kernes) in keinem Augenblicke nicht einmal eine solche Oxydationswirkung vorhanden ist, wie sie der schwächst activirte Sauerstoff, das Wasserstoffsuperoxyd, vollbringt. Dieses ist selbst dann der Fall, wenn in dem ausgepreßten Safte, also nach Mischung der in der Pflanze getrennten Körper, die Reactionen des activirten Sauerstoffs erhalten werden. Falls aber irgendwo der activirte Sauerstoff mitwirkt, so ist damit immer nur eines der Mittel erkannt, dessen sich der Organismus bedient, aber nicht die eigentliche innerste Ursache des Betriebsstoffwechsels aufgehellt.

Neben dem allgemeinen Betriebsstoffwechsel müssen sich nothwendig noch viele andere chemische Opera-

tionen abspielen, um die verschiedenen Verbindungen zu schaffen, die im Organismus für den Aufbau und für andere Zwecke formirt werden. Obgleich diese Processe nicht continuirlich thätig sein müssen, ist es doch schwierig, sie von dem generellen Betriebsstoffwechsel zu trennen. Gegenüber der Pflanze befinden wir uns etwa in der Lage eines Menschen, der wohl controliren kann, was in eine Fabrik eingeführt und was aus ihr ausgeführt wird, dem aber ein Einblick in das innere Getriebe nicht gestattet ist. Wenn dieses dem Beschauer nicht anderweitig bekannt ist, dann vermag er schlechterdings nicht zu sagen, welcher Art alle die mannigfachen Operationen sind, die in der chemischen Fabrik gleichzeitig und successiv, vereint oder räumlich getrennt, ausgeführt werden. Dabei kann dem Beschauer wohl bekannt sein, dafs alle Arbeit in der Fabrik unmöglich ist, wenn das Feuer nicht unter dem Dampfkessel brennt, wenn die generelle Betriebskraft nicht zur Verfügung steht; dafs ferner die Verbrennungsgase, die Asche und die Schlacken schon aus räumlichen Rücksichten nothwendig beseitigt werden müssen, wenn ein dauerndes Fortarbeiten ermöglicht sein soll. So gut wie in der Pflanze wird aber auch in der Fabrik die generelle Betriebskraft nicht immer zu dem gleichen Zwecke und nicht gleich gut ausgenutzt. Ja, wenn die Dampfmaschine arbeitet, der übrige Betrieb aber ruht, dann geht die gesammte Betriebsenergie verloren. Nicht minder ist auch in der Pflanze das Verhältnifs zwischen der disponiblen Betriebsenergie und der Ausnutzung dieser zu verschiedenen Zwecken, oder wie man auch sagen kann, der ökonomische Coëfficient, je nach den Entwicklungsstadien und äufseren Verhältnissen, in sehr weiten Grenzen veränderlich.

W. M. Wheeler: Die Reifung, Befruchtung und erste Furchung bei Myzostoma glabrum Leuckart. (Archives de Biologie. 1897, T. XV, p. 1.)

K. v. Kostanecki: Die Befruchtung des Eies von Myzostoma glabrum. (Arch. f. mikr. Anatomie. 1897, Bd. LI, S. 461.)

Durch die in den letzten Jahren an einer Anzahl verschiedenartiger Thiere angestellten Untersuchungen hatte sich mit ziemlicher Sicherheit die schon vorher von Boveri vertretene Auffassung bestätigt, dafs bei der Befruchtung Centrosomen und Polstrahlungen von der männlichen Zelle herzuleiten seien. Zwar tauchten Angaben über die Richtigkeit der Folschen Centrenquadrille und damit also der Antheilnahme auch des Eies an der Lieferung der Centrosomen und Strahlungen auch jetzt wieder auf, so z. B. die van der Strichts für Amphioxus, doch fanden dieselben eine baldige Widerlegung (Sobotta). Es mufs also überraschen, wenn die durch Wheeler vor einigen Jahren (1895) gemachte Mittheilung, dafs bei Myzostoma dem Spermakern sowohl ein Centrosoma wie eine Strahlung fehle, in einer ausführlichen Veröffentlichung neuerdings im vollen Umfange aufrecht erhalten wird.

Herr Wheeler giebt eine sehr eingehende Beschreibung von dem noch nicht gereiften Ei des Myzostoma glabrum, sowie von der Bildung und Umgestaltung der Richtungsspindeln. Diese Vorgänge stimmen mit denen, wie sie bei anderen Thierformen beobachtet wurden, im ganzen überein. Es sei nur erwähnt, dafs Vierergruppen gebildet werden und bei der mit der Ausstofsung des ersten und zweiten Richtungskörpers verbundenen Zelltheilung sehr deutliche Zwischenkörper (Zellplattenrudimente?) auftreten. Sehr auffallend ist der ungemein grofse und beständige Keimfleck, welcher bei der Umwandlung des Keimbläschens zur ersten Richtungsspindel neben diese zu liegen kommt und noch lange im Ei erhalten bleibt, so dafs also seine Substanz in diesem Falle bei der Ausbildung der Spindel nicht aufgebraucht wird. Auch in den ersten Stadien der Furchung ist der grofse Nucleolus noch zu bemerken und zeigt das auch von Herrn v. Kostanecki übereinstimmend beobachtete Verhalten, sich in den sogenannten „Dottersack“ des Eies zurückzuziehen. Dieser Dottersack stellt eine eigenthümliche Erscheinung des sich furchenden Eies von Myzostoma dar, indem eine schon am ungefurchten Ei recht deutlich gesonderte Masse im zweizelligen Stadium zu einer fast vollständigen Abhebung gelangt, so dafs dieses Furchungsstadium eher wie ein dreizelliges als wie ein zweizelliges erscheint. In die derartig als „Dottersack“ gesonderte, vegetative Masse des Eies zieht sich, wie erwähnt, der Nucleolus zurück, nachdem er nach erfolgter Auflösung der Membran des Keimbläschens in das die Spindel umgebende Protoplasma gerathen war, ohne zu der letzteren und speciell zu deren färbbaren Substanz irgendwelche Beziehungen aufzuweisen. Da übrigens aufser diesem Kernkörper, dessen Ursprung wegen seiner bedeutenden Gröfse leicht festzustellen ist, noch andere neben ihm gelegene, kleinere Nucleolen vorkommen, so vermuthet Herr v. Kostanecki, dafs die im Sperma- und Eikern (männlichen und weiblichen Vorkern) auftretenden Kernkörper, welche später neben der Furchungsspindel gefunden werden, ebenfalls dahin gelangen und jedenfalls das gleiche Schicksal haben. Herr v. Kostanecki nimmt an, dafs durch diese Nucleolen dem „Dottersack“ Substanzen zugeführt werden, die zur chemischen Umwandlung des hier aufgehäuften Reservematerials Veranlassung geben.

Während man jetzt ziemlich allgemein annimmt, dafs nach der Abschnürung des zweiten Richtungskörperchens Centrosoma und Strahlung der Spindel sehr bald verloren gehen, bleiben beide nach Herrn Wheelers Darstellung erhalten. An dem sich wieder ausbildenden und heranwachsenden Eikern sieht man gegen die Eimitte zu gelegen eine strahlig differenzirte Protoplasmamasse und in ihr das Centrosoma, bezw. die Centrosomen, da schon sehr bald eine Theilung desselben eingetreten ist. Centrosomen und Strahlung sind nach Herrn Wheelers Beschreibung noch deutlich erkennbar, wenn der weibliche Kern bereits einen bedeutenden Umfang erreicht hat

und wieder tiefer in das Ei hinabgestiegen ist. Auf den vom Verf. gegebenen Abbildungen sieht man die doppelte Strahlung zunächst am weiblichen Kern, später zwischen diesem und dem männlichen Kern, bezw. auch neben beiden Kernen liegen. Indem sich die Strahlungen sodann in der bekannten Weise symmetrisch zu den beiden an einander liegenden Geschlechtskernen anordnen und die Membranen der letzteren zur Auflösung gelangen, kommt es mit dem Auftreten der achromatischen Fasern und der Kernschleifen zur Ausbildung der ersten Furchungsspindel. Die Centrosomen der letzteren mit ihren Strahlungen rühren also nach den vom Verf. gemachten Beobachtungen bei Myzostoma glabrum von der Eizelle her.

Anders lauten die Ergebnisse der von Herrn v. Kostanecki angestellten Untersuchungen, welche in der vorliegenden Abhandlung ebenso wie in der Herrn Wheelers sehr ausführlich mit Text und Abbildungen dargestellt werden. Zwar stimmen beide Beobachter inbezug auf den Verlauf der Reifungserscheinungen völlig überein, das Verhalten der achromatischen Substanz beim Befruchtungsvorgang ist jedoch nach Herrn v. Kostaneckis Darstellung ein wesentlich anderes. Indem er die in Herrn Wheelers früherer Arbeit gegebenen Abbildungen kritisirt, sagt Herr v. Kostanecki: „Wenn aus der Lage der beiden Strahlenfiguren und ihrer Centrosomen auf ihre Zugehörigkeit zu einem der beiden Geschlechtskerne geschlossen werden darf, so weisen sie viel engere Beziehungen zu dem Spermakern, als zu dem Eikern auf.“ Nach v. Kostanecki schwindet die Strahlung des Eikerns, wie dies bei anderen thierischen Eiern beobachtet wurde, und die später im Ei vorhandene Strahlung nimmt von der männlichen Zelle her ihren Ursprung. Urtheilt man nach den vom Verf. mitgetheilten, äufserst klaren Abbildungen, so mufs man dies thatsächlich als sehr wahrscheinlich bezeichnen. Die weitere Umbildung des Sperma- und Eikerns, sowie die Ausbildung der Furchungsspindel verläuft dann ungefähr so, wie dies von anderen Thierarten bekannt ist. Die beiden Centrosomen mit ihren Strahlungen rühren also nach der Untersuchung v. Kostaneckis vom Spermatozoon her.

Da die letztere Auffassung den Befruchtungsvorgang so schildert, wie er bis jetzt für eine ganze Reihe von Thierformen bekannt geworden ist, so wird man von vornherein geneigt sein, dieser Darstellung eine gröfsere Wahrscheinlichkeit zuzuschreiben, zumal sie auch durch überzeugende Abbildungen unterstützt wird. Immerhin wird aber nach den sehr bestimmt gemachten Angaben Herrn Wheelers, welchem die neueren Befunde inbezug auf das Verhalten der achromatischen Substanz bei der Befruchtung genau bekannt waren, eine Rückäufserung dieses Forschers und eine Stellungnahme zu Herrn von Kostaneckis neueren Untersuchungen abzuwarten sein. K.

Thomas Preston: Strahlungs-Erscheinungen im Magnetfelde. (Philosophical Magazine, 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 325.)

A. A. Michelson: Strahlung in einem Magnetfelde. (Ebenda S. 348.)

Gleichzeitig mit der hier referirten Abhandlung der Herren Becquerel und Deslandres (Rdsch. 1898, XIII, S. 313) über das Zeemansche Phänomen erschienen zwei weitere Untersuchungen dieses Gegenstandes, von denen die erste eine besonders werthvolle Bestätigung der Ergebnisse der französischen Physiker liefert. Herr Preston hat für seine Untersuchungen ein ausgezeichnetes Rowlandsches Concavgitter benutzt, mit dessen Hülfe Photographien des Spectrums von etwa $^1/_2$ m Länge hergestellt werden konnten; als Lichtquelle dienten kurze elektrische Funken, die senkrecht oder parallel zu den Kraftlinien eines kräftigen Elektromagneten mit nahe gerückten Polen übersprangen und mit oder ohne Nicol beobachtet wurden. Neben der photographischen Aufnahme der Spectralbilder für spätere Prüfung und Messung wurden auch directe Beobachtungen der Spectra ausgeführt, um eine Reihe von Erscheinungen, die auf der Photographie nicht zur Darstellung kommen können, oder leicht verdeckt werden, zu constatiren.

Wird eine einfache Substanz, z. B. Cadmium oder Zink, untersucht, indem man den Funken zwischen den Polen aus diesen Metallen überspringen läfst, so merkt man sofort, dafs die Wirkung des Magnetismus auf die verschiedenen Linien eine verschiedene ist: Während nämlich einige Linien deutlich in Triplets zerlegt sind, zeigen andere auf den photographischen Platten, wenn sie senkrecht zu den Kraftlinien aufgenommen worden, entweder „Quartets“ oder „Dublets“, d. h. bei diesen Linien ist die mittelste des Triplets entweder wieder in zwei gespalten oder ganz verschwunden. Ferner fand man auf derselben Platte einzelne Linien, die keine Zerlegung, sondern nur eine geringe Verbreiterung erkennen liefsen, während freilich keine einzige Linie gefunden werden konnte, die von dem Magnetfelde ganz unbeeinflufst geblieben. Um eine Gesetzmäfsigkeit zu erkennen, für deren Existenz die Platten unverkennbare Andeutungen liefern, müssen aber erst durch Anwendung viel kräftigerer Magnetfelder alle Linien zerlegt und genau gemessen werden.

Von den auf den photographischen Platten erkennbaren Veränderungen giebt eine Tafel ein deutliches Bild, auf welcher zwei Cd- und drei Zn-Linien, die gleichzeitig photographirt wurden, indem der Funken zwischen einem Zink- und einem Cadmium-Pol übersprang, unter den verschiedenen Bedingungen, ohne und mit Magnetisirung, parallel und senkrecht zum Magnetfelde, zur Darstellung gebracht sind. Aufserdem hat Herr Preston durch directe Beobachtung constatirt, dafs sogenannte Triplets vorkommen, in denen die mittlere Linie verschwunden, aber jede der Seitenlinien in zwei gespalten ist, so dafs zwei Linienpaare existiren, die aber nach Ausweis ihrer Polarisation sämmtlich Aufsenlinien des Triplets sind. Eine weitere beachtenswerthe Modification zeigt sich darin, dafs jede Linie des Triplets in zwei sich spaltet, so dafs ein „Sextet“ feiner Linien erscheint. Die beiden D-Linien des Natriums zeigen namentlich leicht diese Modificationen, indem die Linie D_2 das Sextet und die Linie D_1 das doppelte Dublet geben.

Von Interesse ist, dafs die stark magnetischen Metalle Eisen und Nickel dieser Untersuchung grofse Schwierigkeiten darboten, die erst überwunden wurden, als der Funke in einer kleinen, Eisendraht enthaltenden Glasröhre übersprang, deren Wänden die Magnetpole angelegt wurden. Man erkannte so, dafs dann die Mehrzahl der Linien in Triplets aufgelöst wurden, dafs andere Linien als deutliche Dublets erschienen, während noch andere von dem benutzten Magnetfelde kaum afficirt zu sein schienen.

Die Untersuchung der Gasspectra im Magnetfelde hat keine entsprechenden Ergebnisse geliefert. Sowohl bei der Untersuchung derselben in Vacuumröhren, als auch, wenn man beim Ueberspringen der Funken in Luft die auf der photographischen Platte mit den Metalllinien fixirten Luftlinien untersuchte, hat man mehr als eine Verbreiterung der Linien wahrnehmen können, niemals erschien ein Triplet; wenn man aber die verbreiterten Luftlinien mit dem Nicol untersuchte, welches das innerste Glied des Triplets auslöschte, so erschienen auch die Luftlinien als Dublets. Hieraus folgert Verf., dafs die Gase mit viel stärkeren Magnetfeldern untersucht werden müssen.

Herr Preston giebt dann noch einige Messungen von Cadmium- und Zinklinien, welche, obwohl sie noch der wünschenswerthen Exactheit entbehren, zeigen, dafs die Wirkung (der Abstand der Seitenlinien des Triplets) zuerst zunimmt mit abnehmender Wellenlänge, dann, nachdem ein Maximum erreicht ist, allmälig abnimmt. Am schönsten und mannigfaltigsten zeigten die hier untersuchten Erscheinungen die Metalle Calcium und Baryum; aber wie bereits erwähnt, konnten Gesetzmäfsigkeiten nicht ermittelt werden; im besonderen zeigte sich kein Parallelismus zwischen der magnetischen Einwirkung auf die Spectrallinien und der von Humphreys und Möhler untersuchten Druckwirkung (Rdsch. 1896, XI, 337).

Aus der Abhandlung des Herrn Michelson sollen nur die Gesetzmäfsigkeiten wiedergegeben werden, die er als Resultate seiner fortgesetzten Untersuchungen den früher, in seiner ersten Mittheilung abgeleiteten (Rdsch. 1897, XII, 535) hinzufügt.

„1. Die „Mittellinie“ eines Triplets ist symmetrisch, der Abstand zwischen den Componenten ist ein Viertel von dem der äufseren Linien und somit proportional der Stärke des Feldes. 2. Die relative Intensität der Componenten ändert sich für verschiedene Substanzen und für verschiedene Linien derselben Substanz; dem entsprechend kann eine Gruppe als eine einfache Linie erscheinen, oder als doppelte oder dreifache. 3. Die „Aufsenlinien“ sind unsymmetrisch, aber sie sind symmetrisch zur „Mittellinie“ gestellt. Der Abstand zwischen den Componenten ist gewöhnlich ein Viertel von dem zwischen den Aufsenlinien, aber in manchen Fällen ein Sechstel. 4. Die Intensität der Componenten ist verschieden für verschiedene Spectrallinien, und diese Verschiedenheiten entsprechen nicht immer denen der „Mittellinie“. Die äufseren Gruppen können demgemäfs als einzelne, doppelte oder dreifache Linien erscheinen.“

Wir sehen auch hier die Thatsache constatirt, dafs das von Zeeman entdeckte Phänomen reich ist an Mannigfaltigkeiten, deren Aufklärung von den weiteren Untersuchungen zu erwarten steht.

Siegfr. Guggenheimer: Ueber die aktinoelektrischen Wirkungen der Röntgenstrahlen. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1898, Ser. 4, T. V, p. 239.)

Um einen Beitrag zum Studium der Röntgenstrahlen zu liefern, hat Herr Guggenheimer zwei verschiedene Versuchsreihen ausgeführt: die eine über den Einfluls der X-Strahlen auf die Schlagweite elektrischer Funken (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 204), die zweite über ihre aktinoelektrischen Wirkungen. Beide Versuchsreihen lehnen sich an entsprechende Beobachtungen über die Wirkung des Lichtes, das, wie durch zahlreiche Versuche erforscht ist, sowohl die Schlagweite elektrischer Funken beeinflufst, als auch zwischen zwei gleichen, in einem Elektrolyten stehenden Elektroden die von Becquerel, Hankel und Anderen studirten, aktinoelektrischen Ströme hervorbringt. Ob Röntgenstrahlen anstelle der Lichtstrahlen, bei gleichen Versuchsanordnungen, elektromotorische Kräfte hervorzurufen vermögen, darüber lag nur eine Mittheilung von Streintz (Rdsch. 1896, XI, 184) vor; eine systematische Untersuchung dieser Frage hat Herr Guggenheimer in folgender Weise ausgeführt:

Die Flüssigkeit und die Elektroden befanden sich in einem gegen Lichtwirkung sorgfältig geschützten Glastroge, der ein durch Aluminium- oder andere Metallblätter geschlossenes Fenster für den Zutritt der Röntgenstrahlen zur einen Elektrode enthielt, während die andere Elektrode durch einen besonderen Schirm gegen diese Strahlen geschützt war. Die Elektroden bestanden entweder aus Silberplatten, die mit einer dünnen Schicht von Silberchlorür, -bromür oder -jodür bedeckt waren, oder aus metallischem oder oxydirtem Kupfer; die Flüssigkeit war theils eine sehr verdünnte Schwefelsäure, theils eine Lösung von Kupfersulfat oder gewöhnliches Wasser. Das den aktinoelektrischen Strom messende, empfindliche Galvanometer befand sich aufserhalb der Wirkungssphäre der Crookesschen Röhre und der Ruhmkorffschen Spirale. Der Abstand der Elektroden von einander blieb stets der gleiche; die Röntgenstrahlen wurden von einer zwei Anoden enthaltenden Focusröhre geliefert, die stets von dem gleichen Inductionsapparate erregt wurde; die Intensität der Strahlung wurde nur durch die Aenderung des Abstandes zwischen der Röhre und dem Elektrolyten variirt.

Die Ergebnisse der fünf beschriebenen Versuchsreihen werden von Herrn Guggenheimer wie folgt zusammengefafst: Es folgt aus den Versuchen, dafs, wenn man zwei identische Elektroden in eine Flüssigkeit taucht, und wenn man eine von den Elektroden der Wirkung von Röntgenstrahlen aussetzt, ein elektrischer Strom entsteht, der in der Regel von der den X-Strahlen exponirten Elektrode durch den äufseren Kreis zur anderen Elektrode geht. Die Intensität dieses Stromes nimmt zu mit der Stärke der Strahlung, welche auf die Elektrode fällt. Wenn die Strahlung hinreichend intensiv ist, erfährt die exponirte Elektrode (wenn sie aus Chlor-, Brom- oder Jod-Silber besteht) zwei Veränderungen, eine schnelle, die anfangs einen (positiven) Strom in oben angegebener Richtung erzeugt, und eine langsamere, aber doch kräftigere, welche schliefslich einen (negativen) Strom veranlafst, der in entgegengesetzter Richtung fliefst.

Was die Erklärung dieser Wirkungen der Röntgenstrahlen betrifft, so glaubt Verf. nicht, dafs es sich um eine einfache Depolarisation der Elektroden handelt, welche durch den schwachen, sich anfangs oft zeigenden Strom hervorgerufen wird; denn gewöhnlich ist zwar dieser Strom entgegengesetzt der Richtung des Stromes, der durch die Strahlungswirkung hervorgerufen wird, aber in anderen, selteneren Fällen ist er von derselben Richtung, wenn auch geringerer Stärke. Herr Guggenheimer glaubt vielmehr, „dafs es sich um eine chemische Umwandlung der getroffenen Oberflächen handelt (beim Licht findet man, dafs die Wirkung der blauen und violetten Strahlen stärker ist als die der gelben). Es scheint auch sicher, dafs die Röntgenstrahlen auf die Gasschichten wirken, die von der Elektrode absorbirt worden. Man kann annehmen, dafs sie dieselben ionisiren, und dann wäre es nicht unmöglich, dass diese Ionen direct eine elektrische Ladung der Elektrode mittheilen, auf welcher sie entstehen“.

Berthelot: Beobachtungen über die Einwirkung des Sauerstoffs auf den Schwefelkohlenstoff und über die chemische Wirkung des Lichtes. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1060.)

Im Gegensatz zu anderen Reactionen, welche durch das Licht, seiner Intensität proportional, hervorgerufen werden, erfolgt die chemische Wirkung von Sauerstoff auf gasförmigen Schwefelkohlenstoff unter dem Einflusse des Lichtes nur, wenn das Gasgemisch den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt wird, während selbst das hellste, diffuse Tageslicht auch nach langer Einwirkung keine Aenderung hervorruft. Nachstehender Versuch belegt diese Thatsache.

Am 18. März 1897 wurden mit Luft gefüllte Ballons

von 2,5 bis 3 Liter Inhalt mit einer verschlossenen Kugel beschickt, die etwa 1 g Schwefelkohlenstoff enthielt; im Ballon verdampft, würde der Schwefelkohlenstoff bei 15° $\frac{1}{3}$ Liter einnehmen und zu seiner Oxydation 5 Liter Luft erfordern. Die Ballons wurden zugeschmolzen und die in ihnen enthaltenen Kugeln zertrümmert. Zwei Ballons standen im Laboratorium auf dem Tische an einem sehr hellen Orte, der aber von directen Sonnenstrahlen nicht erreicht wurde, während ein dritter auf dem Dache des Laboratoriums den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt war. Am 31. März 1898 wurde der Versuch beendet und die Producte der Reaction untersucht.

Der erste im Laboratorium aufbewahrte Ballon enthielt 1,055 g CS_2, die Wände waren klar durchsichtig, ohne ausgeschiedenen Schwefel; eine Gasprobe, aus welcher der Schwefelkohlenstoff durch Absorption entfernt worden war, gab 20,9 Proc. O und 79,3 Proc. N. Der zweite Ballon mit 1,14 g CS_2 verhielt sich ähnlich; das Gas desselben bestand, nach Absorption des Schwefelkohlenstoffs, aus 20,8 Proc. O und 79,2 Proc. N. Hiernach wurde weder eine nachweisbare Menge Sauerstoff absorbirt, noch der Schwefelkohlenstoff durch die lange Einwirkung des diffusen Lichtes verändert.

Der dritte Ballon mit 1,070 g CS_2 zeigte schon nach den ersten Stunden der Besonnung an der inneren Wand eine weifsliche oder gelblich-weifse Ablagerung, die mit der Zeit noch zunahm. Die Analyse des Gases ergab folgende Zusammensetzung: CO_2 = 1,5 Proc.; CS_2 = 8,5 Proc.; CO = 2,3 Proc; O = 14,7 Proc.; N = 72 Proc.; Wasserdampf = 1,00 Proc. Somit war 0,309 g CS_2 oder ein Drittel der ursprünglichen Menge verschwunden; vom Sauerstoff waren 4,7 Proc. seiner ursprünglichen Menge oder 0,160 g absorbirt. Da die Bildung der im Gase gefundenen Kohlensäure und des Kohlenoxyds nur 0,028 g O in Anspruch nehmen, blieben noch 0,132 g absorbirter Sauerstoff, der zur Bildung von festen Salzen verwendet worden ist, von Sulfaten und Carbonaten auf Kosten der Alkalien des Ballonglases. Andererseits enthielten Kohlensäure und Kohlenoxyd etwa ein Drittel des ursprünglichen Schwefelkohlenstoffs, während der Schwefel des zersetzten CS_2 theils in freiem Zustande, theils als Sulfat wiedergefunden wurde.

Von den festen Stoffen, welche den Niederschlag an der Glaswand bildeten, konnte nur ein Theil durch Schwefelkohlenstoff gelöst und analysirt werden, der Rest blieb unlöslich und amorph. Bekanntlich verwandelt sich in CS_2 gelöster Schwefel unter der Einwirkung von Sonnenlicht in unlöslichen Schwefel, der hier, mit anderen unlöslichen Producten gemischt, zurückblieb. Die Analyse des löslichen Theiles ergab: Schwefel = 0,104 g, kohlehaltige Massen = 0,030 g, Kohlensäure = 0,0024 g; zusammen 0,1364 g, während die Menge des gelösten Bestandtheiles 0,15 g betragen hatte. Das Product enthielt somit verbundenen Schwefelkohlenstoff und Sauerstoff.

Giorgio Spezia: Beiträge zur chemischen Geologie. Versuche am Quarz. (Atti R. Accademia delle Scienze di Torino. 1898, Vol. XXXIII, p. 289.)

Versuche über die Löslichkeit des Quarzes in destillirtem Wasser können zwar eine praktische Bedeutung für die Geologie nicht beanspruchen, weil die in der Erdkruste circulirenden Wässer stets Mineralien gelöst enthalten; gleichwohl sind sie werthvoll, schon als Vergleichspunkt für die Versuche mit Wasser, das Salze gelöst enthält.

Nachdem Verf. in einer früheren Untersuchung nachgewiesen, dafs Quarzplatten in Wasser bei 27° und 25° C. unter Drucken von 1850 und 1750 Atmosphären, auch nach 5 Monaten, keine Spur einer Löslichkeit zeigen, stellte er nun Versuche über das Verhalten des Quarzes bei höheren Temperaturen (über 100°) an. Die zu den Versuchen verwendeten Platten waren aus vollkommen klaren, einschlufsfreien Quarzkrystallen, meist parallel zur Hauptsymmetrieebene, theilweise senkrecht zu derselben geschnitten. Sie wurden mit ihren gröfsten Flächen senkrecht zur Oberfläche der Flüssigkeit in destillirtes Wasser gestellt, das in Silberrecipienten enthalten war. Die Platten wurden sowohl gewogen, als auch die Gröfse der Gesammtoberfläche gemessen. Um das Verhältnifs der parallelen Platten zu den senkrechten sicher ermitteln zu können, wurden sie beide in denselben Recipienten unter gleiche Bedingungen gebracht; von den Temperaturen konnten nur Mittelwerthe genommen werden, ein genaues Einhalten constanter, hoher Temperaturen war nicht möglich.

Die Ergebnisse sind in einer Tabelle zusammengestellt; mit parallel der Hauptsymmetrieaxe geschnittenen Platten sind bei Temperaturen zwischen 153° und 323° und unter Drucken, die zwischen 8,8 und 1161 Atmosphären variirten, 7 Versuche ausgeführt, die eine Dauer von 11 bis 60 Tagen hatten; mit senkrecht zu dieser Axe geschnittenen Platten drei Versuchsreihen. Die Vergleichung der verschiedenen Platten unter gleichen Versuchsbedingungen zeigt, dafs die Löslichkeit bedeutend gröfser ist in der Richtung der Hauptsymmetrieaxe als in der Richtung senkrecht zu ihr; diese Richtungen geben somit im Quarz die gröfste und die kleinste Löslichkeit an. Die Erosionsfiguren auf senkrechten Platten, also in der Richtung der gröfsten Löslichkeit, waren rhomboëdrische Hervorragungen, während auf den Flächen der zur Hauptaxe parallelen Platten die Figuren vertieft und prismatisch waren.

Ueber den Einflufs des Druckes auf die Löslichkeit des Quarzes lehren die Zahlen, dafs er im Vergleich zum Einflufs der Temperatur Null ist; eine Temperaturerhöhung um 22° bewirkte eine fast doppelt so grofse Gewichtsabnahme, obwohl der Druck um 1153 Atmosphären geringer war. Wenn die Verluste der Platten auf gleiche Zeit und gleiche Oberflächen reducirt werden, sieht man klar, wie die Geschwindigkeit der Lösung des Quarzes in reinem Wasser mit steigender Temperatur wächst. Bei welcher Temperatur der Quarz anfängt, löslich zu werden, konnte aus den mitgetheilten Versuchen nicht erkannt werden; der Verf. glaubt, dafs sie unter 100° liegt.

Bei den vorstehenden Versuchen war reichlich Gelegenheit gegeben und benutzt worden, die Wirkung successiver Abkühlung zu beobachten, die am gröfsten bei den Versuchen war, in denen wegen der hohen Temperatur eine beträchtliche Menge Quarz gelöst war. Stets zeigte sich beim Abkühlen nicht eine Ablagerung von Quarz, sondern von Kieselsäurehydrat, das sich auf den Wänden des Recipienten absetzte. In einem directen Versuche über die Abscheidung beim Abkühlen war eine senkrecht zur Hauptaxe geschnittene Platte 22 Tage lang auf 250° bis 265° erwärmt und hatte einen Verlust von 42 mg ergeben, welche beim Abkühlen theils sich als Hydrat auf den Wänden niederschlugen, theils aus der Lösung durch Verdampfen gewonnen wurden. Da die Menge der hier gelösten Kieselsäure dem mittleren Gehalt der Siliciumthermen nahe kam, ging Verf. auf die Frage ein, ob die Kieselsäure in den Thermen in freiem Zustande oder mit Alkali verbunden enthalten ist.

In den Versuchen über die Löslichkeit des Quarzes war dargethan, dafs die Kieselsäure frei in Lösung vorkommen kann, aber dafs man beim Verdunsten aus der Lösung keinen Quarz erhält, bedurfte der Aufklärung. Zunächst dachte Verf. daran, dafs die niedrige Temperatur der Abkühlung, unter 100°, der Grund der Umwandlung sei, und in der That erhielt er, als er die Quarzlösung bei 315° bis 330° 22 Tage lang hielt, infolge der Verdunstung eine Quarzpatina, die aber nur aus sehr kleinen Krystallen bestand, welche gar nicht zu vergleichen waren mit den freien Quarzkrystallen, die man ziemlich leicht bei niedrigerer Temperatur aus der Zersetzung des Glases erhalten kann.

Diese negativen Ergebnisse, und eine Reihe anderer mit gallertiger Kieselsäure fanden gegenüber den mehrfachen Experimenten Anderer über die künstliche Darstellung von Quarz aus Kieselsäurelösungen ihre Erklärung durch die Annahme, dafs die Anwesenheit von etwas Natriumsilicat nothwendige Bedingung sei. In der That konnte Verf. aus einer Quarzlösung im Silberrecipienten durch Verdampfen bei 280° bis 300° bei Anwesenheit von Natriumsilicat Quarz, wenn auch in kleinen Krystallen, erhalten, während ohne Natronsalz Opal abgeschieden wurde. Bei Verwendung von Natronsilicat mit einer Reihe von Beimengungen, die dessen Zersetzung herbeiführen sollten, wurde Quarz in kleineren oder gröfseren Krystallen, sowie fadenförmige Abscheidungen von Silber erhalten, unter Bedingungen, welche weitere Versuchsreihen anregen, auf die hier aber nicht eingegangen werden soll.

Die Leichtigkeit, mit welcher Quarz durch Zersetzung bestimmter Gläser gewonnen werden kann, veranlafste Herrn Spezia, Versuche darüber anzustellen, wie sich Quarz auf einem in der Flüssigkeit vorhandenen Quarzkrystalle absetze, Versuche, die bisher mit diesem Krystall nicht gemacht sind. Die Experimente führten zu dem interessanten Ergebnifs, dafs ebenso wie bei anderen Krystallen auf den Flächen homogene Ablagerungen aus der Mutterlauge stattfinden, und dafs zerbrochene Krystalle „ausheilen", dafs aber die Anlagerung auf den verschiedenen Flächen verschieden schnell erfolge, dafs also eine Richtung leichtester Ablagerung vorhanden sei. Durch mannigfach modificirte Anordnungen wurde festgestellt, dafs die Prismenflächen nur mit einem Schleier mikroskopischer Krystalle sich bedeckten, während die künstlichen Oberflächen in der Richtung der Hauptaxe eine viel stärkere, vollkommen orientirte, sehr klare, mit bloßem Auge sichtbare Ablagerung aufwiesen.

Aus diesen Versuchen und den früheren über die Löslichkeit des Quarzes ergab sich, dafs die Richtung der gröfseren Ablagerungen oder des Anwachsens des Krystalls zusammenfällt mit der Richtung gröfserer Löslichkeit; eine Thatsache, welche schon anderweitig beobachtet worden ist, z. B. bei der Thonerde, bei welcher nach Lehmann (s. „Molecularphysik") die Flächen, die am leichtesten wachsen, auch am leichtesten sich lösen. Der scheinbare Widerspruch dieses Satzes läfst sich übrigens erklären, wenn man annimmt, dafs die Cohäsion der Molekeln umgekehrt proportional ist der Geschwindigkeit, mit der sie sich vereinen, eine Annahme, die bei den Krystallen mit Verschiedenheiten nach den verschiedenen Richtungen wohl zulässig sein dürfte.

G. D. Havilland: Beobachtungen an Termiten nebst Beschreibung neuer Arten. (Journ. Linn. Soc. Zoology. 1898, Vol. XXV, p. 358.)

Verf. sammelte und beobachtete zahlreiche Termitenarten in Südafrika, auf der Halbinsel Malakka und auf Borneo. Bei vorliegender Arbeit standen ihm aufser diesen noch eine Anzahl von Hose im Gouvernement Sarawak und vom Bruder des Verf. in Natal gesammelte Termiten zur Verfügung, insgesammt etwa 100000 Individuen aus rund 1000 Nestern, ungefähr 90 verschiedenen Arten angehörend. Den Beschreibungen der von ihm beobachteten, zum grofsen Theil neuen Arten schickt Verf. einige allgemeine, vorzugsweise auf die biologischen Verhältnisse dieser interessanten Thiere bezügliche Bemerkungen voraus, denen wir hier folgende Angaben entnehmen.

Die Anzahl Schwärme, die ein Termitenvolk im Lauf des Jahres entläfst, wechselt ebenso wie die Individuenzahl der Schwärme und die Zeit des Ausschwärmens nach den klimatischen Verhältnissen. Das Flugvermögen der Termiten ist schwach, sie lassen sich meist vom Winde fortführen, und vermögen höchstens ein bis zwei (englische) Meilen über das Wasser zu fliegen. Die Flügel werden alsbald, nachdem die Thiere wieder an den Boden gelangt sind, abgeworfen, indem die Thiere dieselben mehrmals kräftig aufwärts bewegen. Den Grund für das Abwerfen der Flügel sieht Verf. nicht nur darin, dafs diese das Eingraben in die Erde hindern, sondern auch darin, dafs sie die Aufmerksamkeit der den Termiten nachstellenden Vögel erregen. Verf. giebt an, dafs letztere besonders den geflügelten Individuen nachstellen.

Zur Zeit des Ausschwärmens erfolgt die Paarung. Es scheint, dafs bei allen Termitenpaaren ein Paar zur Begründung eines neuen Stammes hinreichend ist, bei manchen Arten findet man in neu angelegten Nestern auch einige Soldaten. König und Königin unterscheiden sich anfangs wenig, später schwillt der Hinterleib des Weibchens stark an. Ist das Weibchen, wie dies bei manchen Termitenarten der Fall ist, so grofs, dafs es die Königskammer nicht verlassen kann, so ist es, bei einiger Vertrautheit mit dem Bau des Termitennestes, leicht, dasselbe aufzufinden. Bei anderen Arten jedoch verlassen die Männchen und Weibchen die Königszelle, wenn das Nest eröffnet wird, und wandern im Nest umher. Dann sind sie nur durch sorgsames Zerlegen des Baues in kleine Fragmente aufzufinden, eine ermüdende, oft viele Stunden in Anspruch nehmende Arbeit. Bei sehr sorgfältigem und ruhigem Verfahren findet man dann meist König und Königin zusammen. Verf. hat in einzelnen Nestern keine Weibchen gefunden, glaubt auch, dafs es bei einzelnen Termitenarten vorkommt, dafs ein Volk mehrere Nester bewohnt, und dafs dann nur in einem derselben sich Geschlechtsthiere finden. Gewöhnlich ist dies jedoch nicht, und auf negative Befunde ist, in Anbetracht der grofsen Sorgfalt und Ausdauer, die oft zum Auffinden der Weibchen nöthig ist, kein allzu grofses Gewicht zu legen. Andererseits kommen auch mehrere Paare, bis zu sechs, in einem Bau vor, die dann in derselben Zelle sich befinden. Oefters deuten verstümmelte Tarsen derselben auf stattgefundene Streitigkeiten. Die Anzahl der Männchen und Weibchen ist in der Regel — wenn auch nicht ausnahmslos — gleich. Begattungsorgane besitzen die Männchen nicht, gleichwohl machen Grassis Beobachtungen Copulation bei Calotermes wahrscheinlich. Verf. ist geneigt, für Termes malayanus Befruchtung der Eier aufserhalb des mütterlichen Körpers anzunehmen. Neotenische Individuen, welche fruchtbar sind, obwohl ihr Thorax deutlich erkennen läfst, dafs sie niemals imstande gewesen sind, zu fliegen, fand Verf. bei einigen Arten häufig, bei anderen fast niemals. Wenn vorhanden, finden sie sich meist in ein und demselben Theil des Nestes, aber nicht in derselben Zelle. Verf. nahm aus fünf Nestern von Termes malayanus die Königspaare fort und fand nach einigen Monaten in dreien derselben Ersatzpaare mit wohlentwickelten Flügelstummeln.

Die Aufgabe der Soldaten ist nach der Ansicht des Verf. eine wesentlich defensive, nicht offensive. Gestalt und Bewaffnung derselben wechseln nach den Species, ja Verf. betont, dafs die Soldaten sich am besten zur Unterscheidung der einzelnen Arten eignen. Eine eigenthümliche Waffe besitzen die Soldaten zahlreicher Termitenarten in einem vorn am Kopf bezw. zwischen den Kiefern mündenden Ausscheidungsorgan, welches eine klare, zähe Flüssigkeit absondert. Ein Tropfen dieser Flüssigkeit, auf die Fühler einer angreifenden Ameise geschleudert, macht diese kampfunfähig. Die Ameisen pflegen daher diese Soldaten zu meiden. Arten ohne Soldaten, wie sie Fritz Müller beobachtete, fand Verf. nicht, Nester ohne Soldaten selten. In der Regel fand er zahlreiche Soldaten, etwa ein Fünftel der Zahl der Arbeiter. Ihre charakteristische Form nehmen sie kurz vor der letzten Häutung an. Einige Arten besitzen zwei verschiedene Arten von Soldaten. Nicht selten fand Verf. unter den Soldaten sowohl wie unter den Arbeitern blinde Individuen.

Die Bauweise der einzelnen Termitenarten ist verschieden. Verf. bestätigt die Angabe Smeathmans, dafs in einzelnen Fällen nahe verwandte Arten besser durch die Form ihrer Nester, als durch körperliche Merkmale zu unterscheiden sind. Im übrigen wechselt auch die Bauweise einer Art nach den örtlichen Verhältnissen.

Auf einer Tafel bildet Verf. eine Anzahl der neuen Species ab. Auch einige bemerkenswerthe Nestformen sind bildlich wiedergegeben. Wegen der systematischen Einzelheiten sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

R. v. Hanstein.

Gaston Bonnier: Bewegungen der Sinnpflanze, die sich im Wasser entwickelt hat. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 1001.)

Es ist dem Verf. gelungen, Sinnpflanzen (Mimosa pudica) vollständig unter Wasser zu kultiviren. Die Pflanzen hatten theils eine gewisse Zeit sich in der Luft entwickelt, theils waren sie aus dem Samen unter Wasser erzogen worden. Das Wasser wurde beständig durchlüftet und immerfort erneuert.

Die unter solchen Verhältnissen an den Pflanzen ausgeführten Versuche lehrten, dafs die vollständig unter Wasser erzogenen Mimosen trotz der beständigen Immersion periodische Schlafbewegungen, sowie auch Reizbewegungen zeigen. Die Tagesstellung der Blätter dauert aber bei den Mimosen, die sich völlig unter Wasser entwickelt haben, kürzere Zeit als bei den normalen Pflanzen, ganz gleichgültig, ob die Bewegungen im Wasser oder in der Luft ausgeführt werden. Als Pflanzen, die sich ganz im Wasser entwickelt hatten, in die Luft gebracht wurden, vollzogen sie die zur Einnahme der Tage- und der Nachtstellung führenden Bewegungen zu ganz derselben Zeit wie unter Wasser. Umgekehrt hielten auch in Luft erzogene und unter Wasser gebrachte Mimosen die gleiche Zeit in der Ausführung jener Bewegungen ein, wie die, welche in der Luft geblieben waren. Hieraus geht hervor, dafs nicht der unmittelbare Einfluss des Mediums, sondern die von den Gelenkpolstern während ihrer Entwickelung erworbene, besondere Organisation die Verschiedenheit verursacht.

Auch die Amplitude der Schlafbewegungen ist bei den unter Wasser erzogenen Mimosen kleiner, und die Fortpflanzung des Reizes vollzieht sich mit geringerer Geschwindigkeit.

Die ganz unter Wasser erzogenen Mimosen zeigen wichtigere Veränderungen der Gewebe nur hinsichtlich der mechanischen Fasern und der Gefäfsbündel, besonders in den Blattgelenken. Man findet hier den centralen Theil, der die Fasern und Gefäfsbündel enthält, viel weniger entwickelt; die Verholzung ist dort viel schwächer, die Gefäfse sind weniger zahlreich und das Mark, anstatt ganz aus Sclerenchym zu bestehen, wird von parenchymatischen Zellen gebildet. Längsschnitte lassen erkennen, dafs alle diese Elemente stets weniger verlängert sind, als in den normalen Gelenkpolstern.

Aus diesen Befunden läfst sich schliefsen, dafs in den Gelenkpolstern der faser- und gefäfsführende Theil die Hauptrolle bei den Bewegungen und bei der Uebertragung der Bewegungen der Mimose spielt. F. M.

Literarisches.

J. N. Krieger: Mond-Atlas, entworfen nach den Beobachtungen an der Pia-Sternwarte in Triest. I. Bd. (Triest 1898, Selbstverlag. In Commission bei E. H. Mayer in Leipzig.)

Der Verf., einer der hervorragendsten Mondforscher, beobachtete seit 1887 an einem dreizölligen Refractor, den er 1890 durch einen 10,2 zölligen Refractor ersetzte. Das Klima des Beobachtungsortes, Gern bei München, gestattete nicht die volle Kraft dieses Instrumentes auszunutzen. Nur selten war die Luft hinreichend ruhig, um mehr als 260fache Vergröfserungen anzuwenden. Auch verzögerte häufige und andauernde Bewölkung den Fortgang der Arbeiten an dem Mond-Atlas. Verf. verlegte deshalb seinen Aufenthalt nach Triest, wo er sich auf einem 93 m hohen Hügel im Süden der Stadt eine neue Sternwarte errichtete. Schon in den ersten Tagen, nachdem der Zehnzöller aufgestellt war, konnte 1040fache Vergröfserung angewandt werden, ohne dafs die geringste Unruhe des Mondbildes wahrzunehmen war, und dies sogar einmal bei nur $4\frac{1}{2}^0$ Höhe des Mondes über dem Horizonte! Hier spricht sich die Vorzüglichkeit des Klimas der Adria aus, für die schon zahlreiche Beweise in den Beobachtungen existiren, welche Brenner auf Lussin mit einem siebenzölligen Refractor hauptsächlich an Planeten und am Monde angestellt hat.

In Gern hat Verf. in $4\frac{3}{4}$ Jahren 125 Zeichnungen von Mondgegenden hergestellt; 15 derselben hat er im vorliegenden Bande seines Mond-Atlas mitgetheilt, in dem im ganzen auf 28 Tafeln 63 verschiedene Mondformationen dargestellt sind. Der vollständige Atlas ist auf etwa acht Bände berechnet. Die Bleistiftzeichnungen sind aufserordentlich reich an Detail und sehr sorgfältig ausgeführt. Besondere Mühe hat Verf. auf die Wiedergabe der Rillen verwandt; die 28 Blätter enthalten manches höchst merkwürdige Object dieser Art. So giebt Tafel 3 ein Bild einer Rille nördlich vom Marius (im Oc. Procellarum), die in vielen Windungen sich zwischen Hügeln und Kratern durchschlängelt; sie war von Jul. Schmidt 1862 entdeckt, später aber nicht wiedergesehen worden. Tafel 8 stellt die Hyginusgegend dar, wie sie am 12. April 1894 erschien. An diesem Tage sah Verf. östlich von Kleins neuem „Krater“ Hyginus N eine sehr auffällige, neue Kratergrube N', die vor ihm noch nie beobachtet war. Sie wurde dagegen seither wiederholt gesehen, so z. B. von Glitscher am 8. Mai 1897, der „trotz wallender Luft“ den Krater N' als „auffallendes und leicht wahrnehmbares Object mit regelmäfsiger Umwallung“ beschreibt (vgl. Rdsch. 1897, XII, 338). Das vom „Schneckenberg“ gegen den Hyginus ziehende, breite Rillenthal, von dem Gruithuisen 1824 bei ganz ähnlicher Beleuchtung keine Spur bemerkt hat, bildet auf Kriegers Zeichnung eines der auffallendsten Objecte.

Das Eindringen des Lichtes bei Sonnenaufgang in das Innere des Ringgebirges Plato, wobei sich gelegentlich zuerst ein eigenthümlicher, kometenschweifartiger „Lichtschein“ zeigt, ist durch zwei Zeichnungen auf Tafel 16 illustrirt. Höchst interessant und detailreich sind die Darstellungen der Riesenbergringe (Wellebenen) Maginus und Clavius (Tafel 18 u. 19). Auf Tafel 22 sieht man südöstlich von Cauchy eine ganz gerade, nur am Nordende etwas umgebogene Lichtlinie, an deren beiden Enden sich Rillen anschliefsen. Dieses Gebilde wurde bisher für eine Rille gehalten. Verf. erkannte nun am 15. August 1897 in ihm eine steile Felswand, die bis zu 300 m Höhe erreicht und gegen 120 km lang ist. Eine ähnlich, gerade „Mauer“ von ca. 100 km Länge und gegen 300 m Höhe liegt östlich vom Thebit. Offenbar hat an diesen Stellen eine Senkung eines Theiles der Mondkruste stattgefunden, während die angrenzende Scholle stehen blieb. Taf. 24 zeigt das höchst verwickelte Rillensystem westlich vom Triesnecker bis nördlich zum Hyginus. Eine stark geschlängelte, schmale Rille finden wir wieder beim Aristarch (Taf. 27). Auf dem letzten Blatt ist nördlich vom Ramsden, einer von Rillen reich durchsetzten Gegend, ein sonderbarer, kleiner Krater (9 km Durchmesser) gezeichnet, der aus drei concentrischen Ringen besteht. Verf. hat ihm den Namen des im Vorjahre verstorbenen, englischen Astronomen Marth beigelegt.

Indem wir hier Einzelheiten aus dem I. Bande des neuen Atlas herausgreifen, wollen wir nur den Reichthum an feinem Detail darthun. Schon eine flüchtige Vergleichung mit anderen ausführlichen Darstellungen der abgebildeten Mondregionen beweist die Exactheit

der Kriegerschen Arbeiten, die von erfahrenen Mondbeobachtern als äufserst werthvoll anerkannt sind. In Verbindung mit den Ergebnissen der Mondphotographie (Rdsch. 1897, XII, 453) ermöglichen solche Specialzeichnungen ein weitgehendes Eindringen in die vermuthliche Vorgeschichte der Entstehung der Mondoberfläche in ihrem heutigen Aussehen; zugleich enthalten diese Zeichnungen reiches Material zur Entscheidung der Frage, ob noch jetzt Veränderungen an den Mondformationen vorkommen und welches die wirkenden Kräfte sein mögen. Wir schliefsen mit dem Wunsche, dafs es dem Herrn Verf. vergönnt sein möge, sein grofsartig angelegtes Werk zu Ende zu führen, das eine der schätzbarsten Bereicherungen der Mondliteratur darstellt.

A. Berberich.

E. von Lommel: Lehrbuch der Experimentalphysik. Vierte Auflage. IX u. 558 S. (Leipzig 1897, Johann Ambrosius Barth.)

Noch vor einem Jahrzehnt war man bei Beginn einer Vorlesung über Experimentalphysik in Verlegenheit, welches Lehrbuch man den Studirenden zum Gebrauche neben der Vorlesung empfehlen sollte, da es aufser den umfangreichen Werken von Müller und Wüllner eigentlich nur Compendien für den Gebrauch auf Schulen gab. Heute liegt eine ganze Anzahl trefflicher Lehrbücher vor, welche besonders für die Zwecke der Studirenden bestimmt sind. Die schnelle Folge der neuen Auflagen derselben zeigt, wie grofs die Nachfrage nach ihnen ist.

Die vorliegende, nur wenig veränderte, neue Auflage von Lommels Experimentalphysik wird sicher wieder ihren Leserkreis finden, den sie durch die wohlbekannten Vorzüge des Buches: klare, knappgefafste Darstellung der Hauptsachen mit einem äufserst geringen Aufwand von Rechnung wohl verdient.

A. Oberbeck.

C. W. C. Fuchs: Anleitung zum Bestimmen der Mineralien. 4. Auflage v. R. Brauns. (Giefsen 1898, J. Ricker.)

Das so rühmlich bekannte Buch des leider so früh verstorbenen Prof. Fuchs, nach seinem Tode von Prof. Streng in dritter Auflage herausgegeben, liegt nunmehr, nachdem auch dieser dahingeschieden, in vierter Auflage neu vor. Der Herausgeber ist der besonders durch seine „Chemische Mineralogie“ bekannte Reinhard Brauns in Giefsen. Sein Name bürgt schon dafür, dafs das Buch auch in der neuen Auflage gut und empfehlenswerth ist.

Was den Inhalt betrifft, so zerfällt dieser wie früher in vier Theile: 1. Löthrohrreactionen der wichtigsten Elemente, 2. Tafeln zur Bestimmung der Mineralien durch das Löthrohr und einfache chemische Reactionen, 3. die wichtigsten mikrochemischen Reactionen, 4. Tafeln zur Bestimmung der Mineralien nach ihren äufseren Eigenschaften und durch einfache chemische Reactionen.

Die ersten drei Theile sind ihrer Anordnung nach ziemlich unverändert geblieben, nur tritt als angenehme Aenderung die Annahme der jetzt üblichen chemischen Formeln, sowie eine vergleichende Uebersicht häufiger Löthrohrreactionen hinzu. In dem Abschnitte über mikrochemische Reactionen sind in erwünschter Weise die Abbildungen vermehrt. Als sehr schätzenswerth ist stets eine kurze, praktische Anleitung für die Ausführung der einzelnen Manipulationen bei den vorzunehmenden Reactionen den Abschnitten vorgesetzt.

Völlig verändert ist der letzte Theil, aber wohl auch nur zu seinem Vortheil. Während bisher die Mineralien nach Krystallsystemen und die nicht regulären nach der Gröfse eines Pyramiden- oder Prismenwinkels geordnet waren, legt Herr Brauns das Hauptgewicht auf die auch an derben Stücken leicht bestimmbaren Eigenschaften, besonders auf ihre Härte. Ungefähr gleich harte Mineralien werden nun weiter danach geschieden, ob sie Metallglanz haben oder nicht. Erstere sind nun fernerhin getrennt nach ihrer Farbe, letztere nach ihrem Strich. Wo schliefslich dann noch einige Mineralien, nachdem auch noch Spaltbarkeit, etwaige Krystallform und das Vorkommen in Betracht gezogen sind, als nahe verwandt bleiben, da geben dann wenige einfache chemische Reactionen den Ausschlag. Die optischen Eigenschaften sind, als für die einfachen Bestimmungsmethoden zu weit gehend, nicht berücksichtigt. Die wichtigeren Mineralien sind durch stärkeren Druck noch besonders hervorgehoben.

A. K.

Paul Ehrenreich: Anthropologische Studien über die Urbewohner Brasiliens, vornehmlich der Staaten Matto Grosso, Goyaz und Amazonas (Purus-Gebiet). (Braunschweig. 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Diesem inhaltreichen, Rudolf Virchow gewidmeten Werke in einem Referate gerecht zu werden, wenn letzteres nicht den üblichen Umfang überschreiten soll, ist unmöglich. Ref., den die klaren, in leicht fliefsendem Styl geschriebenen Darstellungen des Verf. auf das höchste interessirt haben und der deswegen dieses Werk der Aufmerksamkeit aller Biologen auf das angelegentlichste empfiehlt, will sich daher darauf beschränken, nur eine kurze Inhaltsübersicht zu geben.

Im allgemeinen Theil werden im I. Kapitel die Aufgaben und Methoden der physischen Anthropologie und ihre Anwendung auf die Ethnologie eingehend erörtert. Verf. weist nach, dafs die Anthropologie, von der man „nichts weniger als die Lösung der schwierigsten Fragen der Vorgeschichte der Menschheit“, die Zurückführung der so verschiedenartigen Erscheinungsformen des Menschengeschlechtes auf wenige, zahlenmäfsig bestimmbare Typen erwartete, keine dieser Aufgaben gelöst habe. Die Schuld hierfür wird der Kraniologie, die man als wichtigsten Theil der anthropologischen Forschungen betrachtete, und der verkehrten Richtung, welche diese namentlich durch den Einflufs von Retzius genommen, zugemessen. Es geht nach des Verf. Meinung nicht länger an, wie bisher Rasseunterschiede lediglich auf den Schädelindex zu basiren, weil man dadurch zu Absurditäten kommt. (Ref. erinnert sich der Erzählung eines hervorragenden Morphologen, dafs Henle, als ihm einst Besuch von Anthropologen in Aussicht gestellt war, seine aus Göttingen und Umgegend stammende Schädelsammlung nach dem Index aufstellte und so eine treffliche Collection von allen Rassen erhielt.) Verf. steht übrigens mit seiner Ansicht nicht allein; hervorragende Anthropologen sind hierin mit ihm einer Meinung. Man hat zunächst zu fragen: „was versteht man unter Rasse? und dann: innerhalb welcher Grenzen lassen sich aus Körpermerkmalen, zunächst aus der Schädelform, Schlüsse auf den Ursprung, die Mischungen und Verwandtschaft der Völker zu einander ziehen?“ Man darf aber nicht ein einzelnes Merkmal zur Begründung von Rassenunterschieden herausgreifen, sondern mufs das Gesammtbild ins Auge fassen. (Bezüglich des weiteren, wie sich nach des Verf. Meinung das anthropologische Grundproblem gestaltet, sei auf das Original verwiesen.)

Im II. Kapitel bespricht Verf. die amerikanische Rasse und ihre anthropologische Stellung. Als amerikanische Rasse werden die Ureinwohner Amerikas, einschliefslich der Eskimos, verstanden. Hierbei ist die Frage aufzustellen: „ist der Mensch aus der alten Welt in die neue eingewandert oder selbständig dort entstanden, d. h. autochthon?“ Drei Thatsachen stehen nach Verf. unerschütterlich fest: „1. Der Mensch ist in Amerika, so viel wir bis jetzt aus seinen Resten wissen, so alt wie in Europa. 2. Die ältesten Schädel tragen durchaus den Typus der heutigen Amerikaner. 3. Die unüberbrückbare Kluft zwischen den Sprachen Amerikas und Asiens beweist, dafs der Mensch seit der Sprachbildung, d. h. seit seiner Menschenwerdung (sit venia

verbo), auf amerikanischem Boden heimisch ist.“ Die Beziehungen zwischen Nordostasien und dem äufsersten Nordwesten Nordamerikas in anthropologischer Beziehung sind secundär. Müfsig ist also die Frage nach der Herkunft der amerikanischen Rasse, ebenso müfsig ist die nach ihrer Einheit oder Vielheit. Die Rasse variirt stark in Schädelbildung und in allen übrigen körperlichen Eigenthümlichkeiten; trotzdem aber ist sie eine einheitliche. Denn trotz des Variirens ist auf eine Vielheit der Rassen nicht zu schliefsen, da das Variiren nicht beträchtlicher ist als bei den Malayen und Mongolen.

Es folgt der specielle Theil, in welchem zunächst (Kapitel III.) die anthropologischen Beobachtungen an Lebenden geschildert werden, denen die an Schädeln und Skeletten (Kapitel IV.) folgen.

Verf. hat von 17 verschiedenen Völkerschaften 184 Individuen untersucht. Und zwar hat er Xingu-Stämme, Stämme des Plateau von Matto Grosso, Araguaya-Stämme, Chaco-Stämme und Purus-Stämme untersucht. Zur Ausführung der Messungen am Schädel diente das Virchowsche Kraniometer, für die Körpermessungen wurde eine 2 m lange, röhrenförmige, also im Querschnitt runde Mefsstange verwendet, die nach halben Centimetern eingetheilt war. Verf. giebt darauf zahlreiche Tabellen mit den Resultaten seiner Messungen, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei. Dann geht er zur Besprechung der descriptiven Merkmale über und erörtert das Integument (Haut, Haar und Iris), die Gesichtsbildung und Physiognomie der einzelnen Stämme. Letzterer Abschnitt ist durch zahlreiche Textfiguren, die zuweilen auf besonderen Blättern gegeben werden, besonders werthvoll. Es folgen Tabellen und Erörterungen der Körpermafse, dann die Kopfmafse und endlich im IV. Kapitel die Beschreibung von Schädeln und Skeletten. Dieser Beschreibung sind zahlreiche Abbildungen von Schädeln beigedruckt. Der Abhandlung sind 30 Tafeln angefügt, welche nach photographischen Aufnahmen Porträts von Individuen der Stämme reproduciren, und neun Sagittalcurven von Schädeln. Bezüglich aller Einzelheiten mufs auf das Original verwiesen werden.

Die Ausstattung des Werkes ist eine vortreffliche, die Wiedergabe der photographischen Aufnahmen ist eine geradezu meisterhafte zu nennen. Rawitz.

W. Marshall: Bilder-Atlas zur Zoologie der Vögel. Mit 238 Holzschnitten. 194 S. Lex.-8. (Leipzig u. Wien 1898, Bibliogr. Institut.)

Das vorliegende Buch schliefst sich in Ausstattung und Darstellungsweise durchaus an den vor kurzem an dieser Stelle (Rdsch. 1898, XIII, 113) besprochenen „Bilder-Atlas zur Zoologie der Säugethiere“ an. Die zahlreichen Abbildungen sind den drei den Vögeln gewidmeten Bänden von Brehms Thierleben entnommen. Der von Herrn Marshall geschriebene Text bringt zuerst eine allgemeine Darstellung des Baues der Vögel, dann kurzgefafste Besprechungen der einzelnen Ordnungen und Angaben über die Heimath, hier und da, wo sich besonderer Anlafs bot, auch über die Lebensweise der in den Abbildungen dargestellten Vögel. Auch dieser Band kann denjenigen, die sich für einen geringen Preis in den Besitz eines vortrefflichen Anschauungswerkes setzen wollen, durchaus empfohlen werden.

R. v. Hanstein.

J. A. Battandier und **L. Trabut:** L'Algérie. Bibliothèque scientifique contemporaine. 8°. 360 S. (Paris, Baillière et fils 1898.)

Die in Algier als Professoren an der École de médecine et de pharmacie lebenden Verfasser geben in dem anregend geschriebenen Buche ein übersichtliches Bild von der Flora, Fauna, Geologie, Anthropologie, Landwirthschaft und Nationalökonomie dieser afrikanischen Kolonie Frankreichs, welches gewifs auch manchem Nichtfranzosen willkommen sein wird. Das zwischen dem Mittelmeere, der Sahara und dem Atlantischen Ocean gelegene Ländergebiet, das Maghreb der Araber, also Algier mit Marocco und Tunis, steht unter der Herrschaft zweier entgegengesetzter Luftströmungen: Der trocknen S.- und S.-E.-Winde und der feuchten N.-W.-Winde. Soweit diese letzteren ins Land ihre Feuchtigkeit verfrachten können, also auf den dem Mittelmeere zugekehrten Gehängen des Kleinen Atlas, dehnt sich kultivirbares Gebiet aus. Jenseits dieser Region, also ungefähr zwischen den beiden Ketten des Kleinen und des Grofsen Atlas, beginnt die Steppe; dann, südlich von dieser, die Wüste, welche nur soweit kultivirbar sind, als sie bewässert werden können. Auf solche Weise variirt die Summe der jährlichen Niederschläge bei den verschiedenen Stationen von 976 mm (Fort National) bis hinab zu 121 mm (Biskra). In den alten Zeiten der Römer und Carthager hat man daher der Sammlung der Wildwasser sein Augenmerk zugewendet. Allerorten sind die Reste ehemaliger Bewässerungsanlagen und Thalsperren nachgewiesen worden, welche die nach den Regengüssen in ihren Betten dahinbrausenden Wassermassen aufzustauen und ihren Unsegen in Segen zu verwandeln bestimmt waren. Jetzt rasen, in Tunis wie in Algier, die Wildwasser, sowie der Regen herniederstürzt, thalabwärts und vergeuden ihr befruchtendes Nafs ins Meer hinein.

Das Buch führt uns nun der Reihe nach vor Augen zuerst den Tell, d. h. die dem Ackerbau gewidmeten Gebiete, und die verschiedenen, hier kultivirten Gewächse. Sodann die, zwischen beiden Ketten des Atlas liegende Hochebene in ihrem Steppenklima, bestanden mit dem Halfa-Grase, von dem Algier jährlich 80- bis 100 000 Tonnen, meist zur Papierfabrikation, demnächst zu Korb- und anderen Geflechten bestimmt, exportirt. Wenn die Bahn nach Leghouat eröffnet sein wird, mag dieser Export bis auf 400 000 Tonnen sich steigern lassen. Die Mittheilungen, welche die Verff. über den Verbrauch des Halfa zur Papierfabrikation in den verschiedenen Ländern machen, sind von Interesse. Frankreich ist nicht imstande, mit England und Belgien in der Verarbeitung des Halfa seiner eigenen Kolonie zu concurriren, weil der Transport, sowie die nöthigen Chemikalien und Kohlen für Frankreich sich so stellen, dafs 100 kg Zeug (pâte) 55 Frcs. kosten, in jenen Ländern nur 44 Frcs.!

Der Wüste, ihren Wasserverhältnissen, Dünen u. s. w. ist ein weiteres Kapitel gewidmet, das manches bemerkenswerthe darbietet. Das vermeintliche starke Wandern der Dünen wird auf ein minimales Mafs zurückgeführt. Nächst den Oasen zeigen sie die meiste Vegetation, bergen auch häufig Wasser, so dafs sie für die Karawanen von grofser Wichtigkeit sind. Sie bedecken etwa den neunten Theil der Sahara und erreichen Höhen bis zu 300 m über derselben.

Der prähistorische Mensch hat in Algier ganz dieselben Spuren (Steinwaffen, Begräbnifsplätze etc.) zurückgelassen wie in Europa. Dahingestellt mufs es bleiben, ob dies die Folge einer damals noch bestehenden Landverbindung mit Europa war, oder nur die Folge gleichartiger, aber von einander unabhängiger Entwickelung. Von den früheren Bewohnern Algiers kommen die Verff. zur Schilderung der jetzigen verschiedenen Völker des Landes, sodann der heutigen Fauna und der geologischen Verhältnisse desselben. Das alles, namentlich die Kennzeichnung der Volksstämme, bietet viel des Interessanten dar.

Die eingeborene Bevölkerung Algiers ist in einem 40jährigen Zeitraume von 2 400 000 Seelen in 1856 auf 3 757 000 in 1896 gestiegen. Von Europäern zählte man 1896 an Franzosen 347 000, von anderen 217 000; doch werden diese letzteren, besonders Spanier und Italiener, langsam von den ersteren verdrängt. Fieber und Alkohol sind aber grofse Feinde der europäischen Menschheit in Algier; und besonders die nach 1870 aus dem Elsafs

eingewanderten Deutschen unterliegen namentlich dem Alkohol: Auf 1000 Geburten haben dieselben in Algier 1343 Todesfälle, d. h. sie sterben aus. Dieser Umstand scheint dem Referenten ein helles Licht auf die Qualität der nach Algier ausgewanderten Deutschen zu werfen.

Branco.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 16. Juni las Herr Engler „über afrikanische Moraceen" im Anschlusse an seine mit Unterstützung der königl. Akademie der Wissenschaften herausgegebenen und demnächst im Verlage von W. Engelmann, Leipzig, erscheinende „Monographie der afrikanischen Moraceae" excl. Ficus. Als wesentliche Resultate der Untersuchung haben sich für die Moraceen folgende ergeben: 1. eine auffallend starke Verwandtschaft der afrikanischen Waldflora mit der tropisch-amerikanischen; 2. eine geringere Verwandtschaft mit der tropisch-asiatischen Waldflora; 3. nicht unwesentliche Unterschiede zwischen der ost- und westafrikanischen Waldflora; 4. eine sehr erhebliche Differenz zwischen der abyssinischen Waldflora und der des übrigen tropischen Afrika; 5. Anpassung eines tropisch-afrikanischen Waldflora-Elementes (Dorstenia Sect. Kosaria) für die Steppen und Wüstengebiete, sowie für die Bergwiesenflora Afrikas. — Herr Engler berichtet ferner „über die afrikanischen Melastomataceae" nach einer demnächst erscheinenden Abhandlung des Herrn Dr. Gilg, Privatdocent in Berlin. Es ist namentlich hervorzuheben, dafs trotz der reichen Entwickelung dieser Familie in Afrika und Amerika keine engeren Beziehungen zwischen den afrikanischen und amerikanischen Melastomataceae bestehen, vielmehr solche zwischen den ostafrikanischen und indomalayischen vorhanden sind, während in Westafrika ein specifisch afrikanischer Stamm zu hoher Entwickelung gelangt ist. — Herr Klein las über einen ausgezeichneten Buntkupfererzkrystall vom Frossnitzgletscher am Südabhang des Grofs-Venedigerstocks in Tyrol. Bemerkenswerth sind das Vorkommen dieses Erzes mit Gold und die zum ersten male beobachtete Combination von $^3/_2O^3/_2$ (322) und 2 O 2 (211) an ersterem Mineral. — Herr van't Hoff las eine mit Herrn Dr. A. P. Saunders bearbeitete, siebente Mittheilung aus seinen „Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers". Bei Sättigung an Chlornatrium tritt Natriumsulfat bei 25° nur anhydrisch, also als Thenardit auf. Die Bildung von Kaliumsulfat ist ausgeschlossen und an dessen Stelle erscheint nur das Doppelsalz mit Natriumsulfat, Glaserit, Sulphohalit, ein als Doppelsalz von Natriumchlorid und -sulfat beschriebenes Mineral, stellte sich in den einzigen zwei erhaltbaren Proben als Chlornatrium heraus und war auch nicht künstlich darstellbar.

Ueber den Regen auf den Oceanen wurde auf der letzten Versammlung der „British Astronomical Association" ein Vortrag von Herrn W. S. Black gehalten, in welchem er die Ergebnisse der Beobachtungen zusammenstellte, die auf Schiffen mit Regenmessern gemacht worden sind. Den Schlufsfolgerungen, welche nach der Zeitschrift „Ciel et Terre" in dem vorliegenden Berichte wiedergegeben sind, sei das folgende entnommen: Es scheint, dafs viel mehr Regen auf den Meeren der nördlichen Halbkugel fällt, als auf denen der Südhemisphäre; die Gesammtmenge des jährlichen Regens wird für die Meere des Nordens auf 1218 mm bei 144 Regentagen und für die Meere des Südens auf 933 mm bei 88 Regentagen geschätzt. Der Regen des nördlichen Atlantischen Oceans allein wird auf 828 mm mit 71 Regentagen, der des südlichen Atlantic auf 525 mm mit 88 Regentagen im Jahre angegeben. Der nördliche Indische Ocean allein gab 870 mm, der südliche 972 mm Regenhöhe im Jahre. Für die Meere des östlichen Pacifischen Oceans fand man eine Regenmenge von 2379 mm bei 133 Regentagen, für den südlichen Pacific ergab die Schätzung 1192 mm mit 102 Regentagen. Für den westlichen Pacifischen Ocean fand man im Norden 1051 mm bei 172 Regentagen, im Süden 967 mm mit 76 Regentagen. Betreffs der äquatorialen Regenzone ist das vorliegende Beobachtungsmaterial noch nicht ausreichend, um für alle Meere sichere Angaben liefern zu können. Wahrscheinlich fliefsen die enormen Niederschläge der äquatorialen Regenzonen in den Meeresströmungen ab. So speisen die 3277 mm Regen des Atlantischen Oceans nördlich vom Aequator den Golfstrom und die südlich von der Linie niederfallenden 1500 mm den Strom, der nach Rio de Janeiro zieht. Im Indischen Ocean fliefsen die 3658 mm äquatorialen Regens im Mozambique-Strome ab; im östlichen Pacific erzeugen die 2743 mm äquatorialen Regens nördlich vom Aequator den grofsen japanischen Strom und die 2337 mm südlich der Linie den australischen und Guinea-Strom. — Im nordatlantischen Ocean ist der Januar der regenreichste (265 mm) Monat, der Februar der regenärmste (12 mm); im südatlantischen tritt das Maximum (103 mm) im April, das Minimum (3 mm) im September ein. Im nördlichen Indischen Ocean fällt das Maximum (267 mm) auf den November, das Minimum auf den März; im südlichen das Maximum (131 mm) auf den Februar, das Minimum (0 mm) auf den Juli. Im östlichen Pacific fällt im Norden das Maximum (404 mm) auf den Mai, das Minimum auf den März; im Süden das Maximum (283 mm) auf den Januar, das Minimum auf den Juli. Im Westpacific tritt im Norden das Maximum im Juni (204 mm), das Minimum im August ein; im Süden das Maximum im December (282 mm), das Minimum im Januar. Endlich wird noch für alle Meere der nördlichen Hemisphäre das Maximum der monatlichen Regenmenge auf 272 mm im Januar, das Minimum im Mai auf 7 mm geschätzt; für alle Meere der Südhemisphäre tritt das Maximum (163 mm) im December, das Minimum (8 mm) im October ein. (Revue scientifique. 1898, Ser. 4, Tome IX, p. 603.)

Eigenthümliche Rotationen bei der elektrischen Entladung hat Herr Pflaum in folgendem Versuche dem Rigaer Naturforscherverein in ihrer 742. Sitzung vorgezeigt: In einem elektrischen Ei waren die Kugelelektroden etwa 20 cm von einander entfernt; das Inductorium, dessen Entladungen hindurchgeführt wurden, gab in freier Luft Funken von 8 cm Länge. Bei Verdünnung der Luft traten zunächst vereinzelte Funken auf, die sich in immer kürzeren Intervallen folgten und schliefslich in einen continuirlichen Lichtbogen zwischen den Elektroden übergingen, der röthlich-violet gefärbt war und aus drei Theilen bestand, einer helleren Mitte, einem schwächeren Saum und einem ganz schwachen, nach aufsen gelegenen Lichtschimmer. An der Anode bildete die Ansatzstelle des mittleren Lichtfadens eine halbkugelige, blendend helle Lichtmasse, die ihren Ort änderte, an der Kathode bildete sie eine Spitze, welche die Kathode berührte und am Rande des auf letzterer erscheinenden Licktfleckes hinglitt; der Lichtfleck (das negative Glimmlicht) hatte eine sehr wechselnde Gestalt. Der ganze Anodenlichtstreifen führte nun, während seine Ansatzstellen hin und her glitten, eine Rotation von ziemlich constanter Zeitdauer (5,8 bis 6 Sec.) aus, bald nach rechts, bald nach links herum. Das Vacuum, welches zum Eintreten dieser Rotation erforderlich war, lag zwischen ziemlich engen Grenzen (115 und 120 mm), bei höheren und niedrigeren Drucken unterblieb die Rotation. Herr Pflaum vergleicht die von ihm beobachtete, rotirende Entladung mit ähnlichen von anderen Beobachtern beschriebenen und sucht dieselbe in derselben Weise zu deuten, wie Quincke die von ihm beobachteten Rotationen im constanten elektrischen Felde (Rdsch. 1897, XII, 81) erklärt hat. Doch soll an dieser Stelle hierauf nicht weiter eingegangen werden.

Die nahe Verwandtschaft des Broms zum Jod regte bei Herrn D. Baldi nach der Entdeckung des regelmäfsigen Vorkommens von Jod in der Schilddrüse den Gedanken an, nachzuforschen, ob auch das Brom einen normalen Bestandtheil der Schilddrüse bilde. Die grofse Schwierigkeit, kleine Mengen Brom, namentlich neben Jod- und Chlorsalzen, sicher nachzuweisen, verhinderte aber die Ausführung des Planes, bis im vorigen Jahre Baubigny einen sicheren Weg zum Erkennen sehr kleiner Mengen von Brom gefunden. Die Befolgung dieser Methode hat nun Herrn Baldi zu positiven Resultaten geführt: Sowohl in der trockenen, aus der Merckschen Fabrik bezogenen Thyreoidea, wie in der dem Schlachthause entnommenen Schilddrüse, wie in dem Präparate, das er sich selbst aus der Drüse herstellte, zeigte sich deutlich die Anwesenheit von Brom, und bei der Empfindlichkeit der Baubignyschen Reaction hofft Verf., die Menge des Broms mit hinreichender Genauigkeit quantitativ feststellen zu können. Herr Baldi führt mehrere Gründe dafür an, dafs das Brom (ebenso wie das in der Schilddrüse gefundene Jod) in organischer Verbindung in diesem Organ vorkomme. (Rendiconti Reale Istituto Lombardo. 1898, Ser. 2, Vol. XXXI, p. 179.)

Dafs der Spitz-Ahorn (Acer platanoides) gegen Schlag empfindlich ist, wird durch Beobachtungen erwiesen, die Herr W. Taliew kürzlich veröffentlicht hat. Wenn man den blühenden Zweig kräftig schlägt, so hängen die Blüthenschäfte sogleich in der Richtung des Schlages herunter. Wenn junges Laub sich an den Zweigen befindet, so nehmen auch die Blätter Antheil an dieser Reaction. Die Blattflächen aller Blätter richten sich mit ihrer Oberfläche nach dem Punkte des Schlages in kürzester Richtung. Die Bewegungen geschehen durch Beugung der cylindrischen Organe (Stengel und Blattstiele), Torsion der Blattstiele senkrecht zur Länge und durch Veränderung der Lage der Blattfläche. Das Senken der Blüthenschäfte des Ahorns erklärt Herr Taliew durch das Fallen der Turgorkraft auf der gegen den Schlag gerichteten Seite. Dadurch kann man auch die Veränderung der Lage der Blätter erklären. Die Empfindlichkeit verändert sich je nach Alter und Individualität. Man kann die Lage der Blätter rasch verändern, wenn man den Punkt des Schlages wechselt. Diese Reaction tritt aber mit jedem Augenblick langsamer ein und hört dann auf, und nach einiger Zeit wird die Pflanze wieder normal. Die Empfindlichkeit des Ahorns ist eine so bedeutende, dafs auch kräftiger Regen das Senken der Blüthenschäfte verursacht. An den Blumenblättern des grofsen Schöllkrautes (Chelidonium majus) beobachtete Herr Taliew dieselbe Erscheinung. (Botanisches Centralblatt. 1898, Bd. LXXIV, S. 130.) F. M.

Prof. O. C. Marsh von der Yale-Universität, New Haven, ist zum auswärtigen Mitgliede der Geological Society; die Herren Prof. Grassi, Hippolyte Lucas und Prof. Aug. Weismann zu Ehrenmitgliedern der Entomological Society in London erwählt.

Die University of California hat dem Prof. J. M. Schaeberle den Grad des L. L. D. (Doctor der Rechte) verliehen.

Gestorben: am 22. Juni in Wien der ordentliche Prof. der Botanik Anton Kerner v. Marilaun, 67 Jahre alt; — der Techniker Sir James Nicholas Douglass, F. R. S.; — am 25. Juni der ordentliche Prof. der Botanik an der Universität Breslau, Ferdinand Cohn, 70 Jahre alt; — am 25. Juni zu München der Prof. der Paläontologie an der Universität Chicago, Dr. Georg Baur.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Energetik in ihrer geschichtlichen Entwickelung von Prof. Dr. Georg Helm (Leipzig 1898, Veit & Co.). — Die Anfänge des menschlichen Geistes von Dr. Julius Donath (Stuttgart 1898, Enke). — Physiologische Notizen von Julius Sachs, herausg. von K. Goebel (Marburg 1898, Elwert). — Die Regenverhältnisse von Marburg aufgrund 30jähriger Beobachtungen von Oberl. Josef Stein (Marburg 1898, Elwert). — Dénis Papins Erlebnisse in Marburg 1688 bis 1695 von Dr. E. Wintzer (Marburg 1898, Elwert). — Indiscretionen aus der 4. Dimension von Ernst Friedrichs (Leipzig 1898, Strauch). — Nochmals der biblische Schöpfungsbericht von Fr. v. Hummelauer, S. J. (Freiburg 1898, Herder). — Die Untrüglichkeit unserer Sinne von L. Glahn (Leipzig 1898, Haacke). — Essays on Museums by Sir William Henry Flower (London 1898, Macmillan et Co.). — Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen von Privatdocent Dr. Arthur Korn, 2. Aufl. (Berlin 1898, Dümmler). — Magnetische Beobachtungen an der Hamburger Bucht von A. Schück (Hamburg 1898, Selbstverlag). — Sur l'origine de la fissibilité des phyllades par W. Sprung (S.-A.). — Emil du Bois-Reymond ὑπο *P. Νικολαίδου* (Athen 1898). — Sulle vibrazioni primaria e secondaria dell' apparato di Lecher. Nota del Prof. D. Mazzotto (S.-A.). — Untersuchung der Moor- und einiger anderen Schichtproben aus dem Bohrloche des Bremer Schlachthofes von Dr. C. A. Weber (S.-A.). — Ueber reflectorische negative Schwankung des Nervenstromes und die Reizleitung im Reflexbogen von J. Bernstein (S.-A.). — Ueber die Wirkungsart der Tropfelektroden von Wilhelm Palmaer (S.-A.). — Das Verhalten der Kathodenstrahlen in elektrischen Wechselfeldern von H. Ebert (S.-A.). — Relatorio resumido sobre os resultados geolgicos etc. delo Dr. Fred. Katzer (S.-A.). — Ein eigenthümliches Manganerz von Dr. Fr. Katzer (S.-A.). — Eine mikrobarische Studie für das Krankenzimmer von R. Schips (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Coddington ist unabhängig auch von Pauly in Bukarest entdeckt worden.

Die erste Bahnberechnung des Kometen Perrine hat ein sehr ungenaues Resultat ergeben, wahrscheinlich infolge eines Fehlers in einer der ersten Beobachtungen. Besser dürften folgende Elemente sein, die, wie Herr Schorr in Hamburg bemerkt, auffällige Aehnlichkeit mit denen des periodischen Kometen Pons-Brooks (1812/1884) zeigen. Auch der Komet 1785 I und der periodische Komet Tuttle (13 Jahre Umlaufszeit) laufen in ähnlicher Bahn; die letztgenannte soll im Juni 1899 im Perihel sein.

Komet Perrine:

T = 1898 Aug. 16,3378 M. Zt. Berlin
$\pi - \Omega$ = 204° 54′ 32,9″
Ω = 259 8 30,1 } 1898,0
i = 70 1 7,0
q = 0,635359

	Pons-Brooks	1785 I	Tuttle 1885
$\pi - \Omega$ =	199° 12′	205° 39′	206° 47′
Ω =	254 6	264 12	269 42
i =	74 3	70 14	54 20
q =	0,7757	1,1434	1,0247
e =	0,9550	—	0,8215

Der Lauf des Kometen Perrine gestaltet sich wie folgt:

9. Juli	AR =	5 h 45,9 m	Decl. =	+	48° 11′	H =	2,4
13. „		6 4,3		+	45 24		2,9
17. „		6 21,7		+	42 17		3,4
21. „		6 38,1		+	38 52		4,0

Komet Giacobini hat nach der Berechnung von Prof. Kreutz (Kiel) folgende Bahn:

T = 1898 Juli 6,238 M. Zt. Berlin
$\pi - \Omega$ = 7° 36,4′
Ω = 278 31,0 } 1898,0
i = 166 44,8
q = 1,5864.

Eine ringförmige Sonnenfinsternifs wird am 18. Juli stattfinden; sie ist in Europa unsichtbar.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 16. Juli 1898. Nr. 29.

E. v. Drygalski: Die Eisbewegung nach Beobachtungen an Grönlands Inlandeis. (Verhandl. der physikalischen Gesellsch. zu Berlin. 1898, S. 62.)

In der Sitzung der physikalischen Gesellschaft vom 18. März hielt Herr v. Drygalski über seine physikalischen Beobachtungen an den Gletschern Grönlands einen durch Projectionsbilder illustrirten Vortrag, von dem der Vortragende den nachstehenden zusammenfassenden Bericht in den „Verhandlungen" der Gesellschaft veröffentlicht:

Die Beobachtungen geschahen während der beiden Grönlandexpeditionen der Berliner Gesellschaft für Erdkunde in den Jahren 1891 und 1892/93, deren wissenschaftliche Ergebnisse in einem zweibändigen Werke (Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unter Leitung von Erich v. Drygalski, Berlin 1897) nunmehr vorliegen. Der erste Band enthält die physikalischen und geographischen Untersuchungen über Gröndlands Eis und sein Vorland, der zweite die biologischen, erdmagnetischen, meteorologischen, astronomischen und Schwerkrafts-Beobachtungen der Expedition. Der Inhalt des ersten Bandes bildet den Gegenstand des Vortrages.

Das Inlandeis bedeckt das ganze Innere Grönlands in einer Ausdehnung von etwa 30 000 Quadratmeilen und bietet den nächsten Vergleich zu den Verhältnissen dar, unter welchen Nordeuropa während der Eiszeit stand. Die Entstehung des Inlandeises ist theils durch ein Vordringen der auf den Gebirgen vereisten Firnmassen, theils durch ein Ausfrieren der Flüsse zu erklären. Die Formen dieser Eisbedeckung sind nicht vollständig unabhängig von den Landformen, wie es Nansen annahm; sie lassen durch ihr Verhältnifs zu den Küstengebirgen, zu den Nunataks (Felsinseln im Eis) und zu den Staubmengen (Kryokonit) auf ihrer Oberfläche erkennen, dafs sie in den östlichen Theilen des Landes entstehen und gegen die Gebirge des westlichen Küstensaumes abströmen. Hier werden sie schliefslich in einzelne Eisströme aufgelöst, die in das Meer hinaustreten und dort in Eisberge zerbrechen.

Das Inlandeis zeigt im westlichen Küstensaum neben einer Horizontalbewegung, deren Richtung durch die dort auftretenden Landformen bestimmt wird, eine Verticalbewegung, die in einem Einsinken der dickeren und in einem Aufquellen der dünneren Gebiete am Rande des Eises besteht.

Der grofse Kajarak-Eisstrom, einer jener Ausläufer des Inlandeises in das Meer, zeigt an der Oberfläche in drei Querschnitten eine gewisse Parallelität zwischen Bewegungsstärke und Mächtigkeit des Eises. Im Längsschnitt zeigt er eine allmälig zunehmende Geschwindigkeit von wenigen Decimetern in 24 Stunden an, wo er im Inlandeise beginnt, bis zu 19 m in 24 Stunden, wo er im Meere endigt. Dafs die Continuität des Eisstromes dabei erhalten bleibt, ist nur dann zu verstehen, wenn man annimmt, dafs in der Tiefe des Eisstromes die Geschwindigkeit anders ist, als an der Oberfläche, und dafs sie in der Tiefe gegen das Meer hin abnimmt, während sie oben zunimmt. Gegen das Meer hin werden die Eislagen in der Tiefe allmälig entlastet, da der Eisstrom immer weiter in das Wasser eintaucht und so immer mehr getragen wird.

Auch die auf dem Lande endigenden, kleineren Gletscher von Sermiarsut und Asakak haben in der Tiefe eine andere Geschwindigkeit, als an der Oberfläche.

Schon das Aufquellen und Schwellen der Randgebiete des Inlandeises zeigen, dafs wir es dabei mit inneren Massenumsätzen zu thun haben, da die äufseren Massenveränderungen es nicht erklären. Die Differenzen zwischen der Bewegung an der Oberfläche und in der Tiefe lassen schliefsen, dafs an der Oberfläche eine Summe von Theilen derjenigen Differentialbewegungen in die Erscheinung tritt, welche in den einzelnen Lagen des Eises bestehen und welche vom Boden zur Oberfläche, also mit abnehmendem Drucke, abnehmen.

Die Structur des Eises erklärt die inneren Veränderungen. Sie ist bei allen Eisarten körnig. Bei den Eisströmen nimmt die Gröfse des Korns gegen das Ende hin zu; das Wachsthum ist jedoch nicht ganz allgemein, da überall neben grofsen auch kleine Körner zu finden sind, und hat aufserdem eine bestimmte Grenze. Aufser dem Wachsthum findet auch eine krystalline Umlagerung der Körner statt, indem die ursprünglich regellose Orientirung der einzelnen Körner allmälig in den unteren, geschichteten Theilen des Eises einer Ordnung weicht, in welcher die optischen Hauptaxen senkrecht zu den Schichten und unter einander parallel stehen. Die Schichtflächen liegen senkrecht zu der Druckrichtung, die optischen Hauptaxen in den geschichteten Theilen also in der Druckrichtung. Wenn sich Wassereis unter Druck bildet, liegen in ihm die optischen Hauptaxen auch in der Druckrichtung, während sie sonst verschieden gerichtet sind, wie man aus dem Vergleich von Seeeis

und Meereseis erkennt. Hieraus folgt, dafs auch die Schichten des Landeises unter Druck entstandene Neubildungen sind, und dafs mithin die Kornumlagerung im Inlandeis auf Verflüssigungen und Wiederverfestigungen unter Druck beruht. Auch die Blaubandstructur ist eine Druckerscheinung und zeigt gleichfalls Wasserumsätze innerhalb der Eismassen an.

Die Temperaturbedingungen für einen steten Wechsel des Aggregatzustandes innerhalb des Eises sind auch in Grönland gegeben, da die Winterkälte die Eismassen nicht durchdringt, sondern auf die äufseren Theile beschränkt bleibt. Wärmeströme, von den Neueisbildungen der Schichten ausgehend, wirken ihrerseits dem Vordringen der Kälte entgegen. Auch wird die Kälte nur durch Leitung, die Wärme im Frühjahr dagegen auch durch Wasser nach der Tiefe geschafft und im Eise verbreitet. Trotz der grofsen Mächtigkeit des Eises findet ein Fortschmelzen, auch wenn die unteren Theile auf 0^0 sind, nur beschränkt statt, weil der Schmelzpunkt unter Druck wohl unterhalb 0^0 liegt, aber wenn Wasser, das den gleichen Druck erleidet, im Eise vertheilt ist, wieder näher an 0^0 heranrückt. So verbürgt der Bestand von Wasser im Eise den Bestand des Eises selbst.

Die Bewegung beruht hiernach hauptsächlich auf dem steten Wechsel des Aggregatzustandes innerhalb der Eismassen. Andere Vorgänge, wie Gleiten und Umformungen durch Bruch und Regelation können mitwirken, aber nur beschränkt, weil wir mit der Eisbewegung jene Umlagerungen verbunden sehen, die nur durch einen Uebergang durch den flüssigen Zustand erklärt werden können. Die Bewegung hängt nicht, wie beim Wasser, vom Niveau, sondern von der Mächtigkeit ab, da mit dieser der Druck, der die inneren Umlagerungen bedingt, wächst. Das Eis strömt in der Richtung der Entlastung; es vermag ein tiefes Meer zusammenhängend nicht zu durchströmen, weil es dort durch die Tragkraft des Wassers ganz entlastet wird. Es strömt im Meere so lange, als es noch auf dem Boden lastet. Dann zerbricht es in Eisberge, die davonschwimmen. Auf dem Lande hängt die Bewegung und ihre Richtung von Mächtigkeitsdifferenzen ab. Beim Strömen auf dem Lande können kräftige Wirkungen auf den Untergrund (Schrammungen, Polituren, Stauchungen lockeren Erdreiches, Seebildungen) und Transport von Schutt auch unter dem Eise in der Grundmoräne bewirkt werden, weil die Bewegung des Eises auf den unteren Theilen beruht und am Boden relativ am kräftigsten ist. So lassen sich die Erscheinungen des Diluviums durch Eisbewegung erklären.

Georg Wetzel: Transplantationsversuche an Hydra. (Archiv für mikroskopische Anatomie. 1898, Bd. LII, S. 70.)

Florence Peebles: Experimentelle Studien an Hydra. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1897, Bd. V, S. 794.)

An dem zur Vornahme von Zertheilungsversuchen schon seit langer Zeit beliebten Object wurden auch von modernen Forschern (Engelmann, Nufsbaum, Ishikawa) wieder Versuche angestellt und über die interessanten Zusammenheilungsversuche (Transplantationen) an Hydra, welche Herr Wetzel vor einigen Jahren ausführte, wurde auch in diesen Blättern berichtet (Rdsch. 1895, X, 534). Herr Wetzel beschrieb damals hauptsächlich die äufserlich an den Transplantationen wahrnehmbaren Erscheinungen. Ueber das in verschiedener Hinsicht interessirende Verhalten der Körperschichten und Gewebe vermochte er noch keine Angaben zu machen und er holt dies jetzt nach, um gleichzeitig auch von seinen fortgesetzten Versuchen Kenntnifs zu geben. Diese letzteren beziehen sich auf Angehörige ein- und derselben Art; der Verf. nennt sie „legitime Transplantationen“ im Gegensatz zu den „illegitimen Transplantationen“, welche mit Individuen verschiedener Arten vorgenommen werden. Während Herrn Wetzels frühere Versuche nur an Hydra fusca angestellt wurden, experimentirte er jetzt aufser mit dieser Art noch mit Hydra viridis und grisea.

Bezüglich der Vereinigung der Körperschichten zeigte ein aus zwei Kopfstücken von Hydra fusca zusammengesetztes Doppelthier die folgenden Verhältnisse. Sowohl das äufsere wie das innere Blatt gehen ohne Unterbrechung in einander über, jedoch macht sich eine gewisse Unregelmäfsigkeit in der Anordnung der Zellen geltend, indem diese nicht wie gewöhnlich ein reguläres Epithel bilden, sondern an der Vereinigungsstelle verschoben und zwischen einander gerückt erscheinen. Die Stützlamelle, jene structurlose, zwischen dem äufseren und inneren Blatt gelegene Membran, fehlt an der Vereinigungsstelle, so dafs hier Ecto- und Entodermzellen direct an einander anstofsen. Ein derartiges Bild bot sich dem Verf. bei Vereinigungen dar, welche etwa zwei Stunden vor der Conservirung vorgenommen worden waren; an älteren Stücken, z. B. solchen, die zwölf Stunden nach vollzogener Verheilung abgetödtet wurden, liefs sich durch die mikroskopische Untersuchung die Vereinigungsstelle nicht mehr erkennen. Aufser einem vollständig gleichmäfsigen Uebergang der Zellschichten beider Theilstücke und regelmäfsiger Anordnung der Zellen erweist sich auch die Stützlamelle jetzt als völlig ununterbrochen. Die Versuche ergaben also, dafs die in beliebiger Richtung verheilten Hydren ein- und derselben Art stets vollkommen verwachsen, und zwar das Ectoderm mit Ectoderm, Entoderm mit Entoderm und die Stützlamelle des einen mit der des anderen Thieres, somit jedes Gewebe mit seinesgleichen. Dies geschieht direct, ohne Bildung eines Narbengewebes, einfach durch Anlagerung von Zellen an einander.

Die Vereinigungsversuche von Theilstücken verschiedener Arten, speciell von H. grisea und fusca, gelangen mit dem Ergebnifs, dafs die Verbindung zunächst eine ähnliche ist, wie bei den Verwachsungen von Theilstücken derselben Art, doch ist die Verbindung eine lose und bei Reizungen von aufsen erfolgt ziemlich leicht ein Zer-

fall der vereinigten Stücke. Diese lose Vereinigung bleibt eine solche auch dann, wenn sie länger andauert, ja die Fläche, mit welcher beide Thiere vereinigt sind, verkleinert sich mit der Zeit; an der Vereinigungsstelle macht sich eine ringförmige Einschnürung bemerkbar. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt in keinem Falle eine continuirliche Verbindung der Stützlamellen beider vereinigten Thiere. Ebenso wenig scheint von dem einen zum anderen Theilstück eine Reizübertragung stattzufinden. Ein Reiz, welcher das gereizte Thier zu völliger Contraction bringt, übt auf das mit ihm vereinigte Stück nicht die geringste Wirkung aus.

Es seien bei dieser Gelegenheit die von Herrn Wetzel in einem Endabschnitt der Arbeit gemachten Ausführungen über die Neuromuskeltheorie von Kleinenberg erwähnt. Bekanntlich entstehen die Muskeln der Hydra und anderer Cölenteraten von den Epithelzellen aus; die Muskelfasern stehen mit den Epithelzellen in Verbindung. Es früge sich nun, ob der Reiz von der Zelle direct auf die Muskelfasern übertragen und ob er durch die Epithelzellen selbst weiter fortgeleitet wird, oder ob dies durch besondere nervöse Elemente, Ganglienzellen und Nervenfasern, geschieht. Dafs letzteres, wie man heute allgemein annimmt, thatsächlich der Fall ist, glaubt der Verf. durch einen exacten Versuch beweisen zu können. Bei den vor kürzerer Zeit vereinigten Theilstücken, deren Stützlamellen noch nicht in Verbindung standen, fand eine Reizübertragung nicht statt, während sie bei anderen mit continuirlicher Stützlamelle erfolgte. Der Verf. nimmt an, dafs im ersteren Falle die der Stützlamelle anliegenden Ganglienzellen noch nicht wieder ersetzt waren und eben deshalb eine Reizübertragung nicht stattfand. Daraus würde hervorgehen, dafs die mit einander in enger Berührung stehenden Epithelzellen die Uebertragung des Reizes nicht vermitteln können, sondern dafs dazu die nervösen Elemente nöthig sind.

Bemerkenswerth ist das Auftreten von Regenerationserscheinungen bei der Vereinigung ungleichnamiger Schnittstellen. Bei derartig vereinigten Theilstücken derselben Art entsteht einfach ein normal gestalteter Polyp, dagegen tritt niemals eine Regeneration ein. Gehören die Theilstücke jedoch verschiedenen (den beiden oben genannten) Arten an, so treten in unmittelbarer Nähe der Vereinigungsstelle Regenerationen auf; das eine Stück erzeugt Tentakeln, das andere einen Fufs. Die Regeneration findet übrigens nicht an den Zellcomplexen statt, welche die Verwachsung vermitteln, sondern in einiger Entfernung davon, so dafs es wahrscheinlich wird, dafs „diese Zellen durch die Berührung mit fremden in ihrer Lebensweise geschwächt werden und sich daher an der Regeneration nicht betheiligen“. Der Verf. erklärt dieses Verhalten naturgemäfs aus der geringen Intensität und der Unvollständigkeit bei der Verbindung. Dieses Verhalten erinnert an das von Joest an vereinigten Schwanzstücken von Regenwürmern beobachtete (Rdsch. 1898, XIII, 6 u. 20), wobei ebenfalls an der Vereinigungsstelle neue Köpfe hervorwachsen. Dabei handelt es sich zumeist um nicht dauernd functionsfähige oder auch unvollkommene Vereinigungen; im letzteren Falle können sich bei Verschmelzung ungleichnamiger Enden sowohl Kopf- wie Schwanzenden neu bilden.

Mit gröfseren Schwierigkeiten verbunden und niemals zur Erzeugung wirklich und dauernd lebensfähiger Transplantationen führend, sind die vom Verf. zwischen Hydra viridis und fusca oder grisea unternommenen Versuche. Hier lassen sich nur die Endstücke zweier Hydren mit Erfolg vereinigen, so dafs sich also hier dieselbe Erscheinung bietet, wie bei den vereinigten Hinterstücken von Amphibienlarven und Regenwürmern (Rdsch. 1897, XII, 482 u. 1898, XIII, 20), welche infolge der gegen einander gerichteten Bewegung besonders gut verwachsen. Gut gelangen zunächst die Vereinigungen, wenn Herr Wetzel ein Mittelstück der einen mit zwei Schwanzenden der anderen Art vereinigte, doch traten später wieder Einschnürungen an den Vereinigungsstellen auf und spätestens nach drei Tagen erfolgte eine Trennung der vereinigten Theilstücke. Es wurde also nur eine vorübergehende Verklebung erzielt und die Vereinigungsversuche zwischen H. viridis und einer der beiden genannten anderen Arten verliefen somit ergebnifslos, wobei übrigens darauf hinzuweisen ist, dafs Herr Wetzel diese Versuche nur in verhältnifsmäfsig geringer Zahl anstellte.

Von Interesse sind fernerhin die von Herrn Wetzel vorgenommenen Wiederholungen der bekannten Umstülpungsversuche von Trembley. Dieser hatte behauptet, dafs die durch die Umstülpung in verkehrte Lage gelangten Körperschichten diese Lage beibehielten, dafs Entoderm zum Ectoderm würde und umgekehrt. Durch die Untersuchungen der neueren Autoren wurde indessen festgestellt, dafs sich dies nicht so verhält, sondern eine Rückverlagerung der Schichten in einer verwickelten und schwer zu erkennenden Weise stattfindet. Der Verf. kam nun auf den Gedanken, einen umgestülpten Polypen dadurch an der Zurückstülpung zu hindern, dafs er ihm nach Entfernung des Vorder- und Hinterendes beiderseits nicht umgestülpte Stücke von Polypen anheilte. Die Anordnung des interessanten Versuches sei mit den Worten des Verf. wiedergegeben, da sich hieraus zugleich die recht minutiöse Technik dieser Versuche erkennen läfst: „Zunächst wird ein hinteres Stück eines Polypen, mit dem Fufsende voran, auf eine Borste geschoben. Dann wird dem umzustülpenden Polypen der Kopf abgeschnitten und der übrig bleibende Haupttheil seines Körpers mit Hülfe derselben Borste und einer kleinen Pincette umgestülpt, wobei der umgestülpte Polyp über das Endstück der Borste herübergezogen wird. Nunmehr schneide ich das Fufsstück dieses Thieres ab und erhalte dadurch auch eine hintere Wundfläche, und zugleich eine Oeffnung, die es gestattet, das umgestülpte Thier jetzt völlig auf die Borste und bis an den ersten Polypen heranzuschieben. Nachdem dies

geschehen ist, braucht nur noch ein dritter geköpfter und seines Fufses beraubter Polyp mit dem Kopfe voran auf die Borste bis an den umgestülpten geschoben zu werden. Die beiden nicht umgestülpten Thiere richten ihre Kopfenden gegen das zwischen ihnen liegende, umgestülpte und pressen sich bei ihrer Ausdehnung fest an dieses an, wodurch die Bedingungen zur Verheilung so günstig wie möglich werden.“ Obwohl bei einem derartigen Versuche zunächst eine Verwachsung des umgestülpten Polypen mit einem nicht umgestülpten Stück einzutreten scheint (und vielleicht auch wirklich stattfindet, zumal sich gleichartige Schichten infolge der bedeutenderen Dicke des Entoderms theilweise berühren), tritt bald nach wieder erfolgter Lösung der Vereinigung oder Verklebung eine Zurückstülpung des umgestülpten Stückes ein, wie aus der eingehenden Schilderung des Verf. zweifellos hervorgeht. Bei einem solchen Versuch fand sich das Hinterende eines umgestülpten Polypen mit dem Vorderende eines nicht umgestülpten in Berührung. Beiden Thieren war vorher Kopf und Schwanzende abgeschnitten worden. Es trat eine Vereinigung ein und die Borste, worauf sich die Thiere befanden, konnte entfernt werden. Trotzdem fand eine Zurückstülpung statt, die sich bis zum nächsten Tage vollzog. War vorher Vorder- und Hinterende vereinigt, d. h. waren die Thiere (abgesehen von der Umstülpung) in normaler Stellung verwachsen, so mufste jetzt, falls eine Umstülpung stattgefunden hatte, das Gegentheil der Fall sein, das Hinterende des umgestülpten Thieres mufste sich vom Kopfende des anderen gelöst haben und Kopf mufste mit Kopf verwachsen sein. Es war dann zu erwarten, dafs an der Vereinigungsstelle Tentakeln hervorsprossen würden, und dies geschah denn auch an diesem Stück nach einigen Tagen. Die von früheren Autoren auf anderem Wege gewonnenen Ergebnisse bezüglich der Umlagerung der Schichten umgestülpter Thiere wird somit auch durch die Versuche Herrn Wetzels wieder bestätigt.

Der Verf. erörtert weiterhin die Frage, wie es bei Hydra mit der Polarität steht. Bekanntlich erweisen sich die Pflanzen in der Weise polarisirt, dafs bei der Regeneration ausgeschnittener Sprofstheile stets am oberen Ende eine Spitze, am unteren Ende eine Wurzel entsteht; bei Transplantationen sind nur ungleichnamige, niemals gleichnamige Enden mit Erfolg zur Verwachsung zu bringen. Soweit bisher mit Thieren in dieser Richtung experimentirt wurde (Amphibien, Lumbriciden), zeigte sich, dafs diese eine solche Polarität nicht besitzen, sondern auch gleichnamige Pole dauernd zur Verheilung gebracht werden können. Dasselbe ist auch bei Hydra der Fall. Der Verf. fragt sich nun, wie sich Hydra bezüglich der Polarität bei der Regeneration verhält. Die überwiegende Mehrzahl der Fälle spricht dafür, dafs in dieser Beziehung Hydra polarisirt ist und an den abgeschnittenen Enden die entsprechenden Theile wieder erzeugt werden, doch traten in einigen Fällen Heteromorphosen auf, welche die allgemeine Gültigkeit der Regenerationspolarität bei Hydra zweifelhaft erscheinen lassen.

Die Versuche, welche Frl. Peebles an Hydra anstellte, betreffen das bekanntermafsen aufserordentlich weitgehende Regenerationsvermögen dieses Polypen und wurden an H. viridis und grisea angestellt. Beim Zerschneiden einer grofsen Hydra viridis in eine Anzahl kleiner Stücke zeigte sich, dafs diese sich zu kleinen Kugeln abrunden, die vom Ectoderm bedeckt sind. Das kleinste noch zur Regeneration fähige Stück ist eine solche Kugel von $^1/_6$ mm Durchmesser. Solche Stücke vermögen das Hypostom und einen Tentakel neu zu bilden. Etwas gröfsere Kugeln (von $^1/_5$ bis $^1/_3$ mm Durchmesser) erzeugen in einigen Tagen das Hypostom und zwei Tentakel. Mehr Tentakeln entstehen an ihnen nicht, obwohl sie sich mittels eines Fufses festzuheften vermögen und noch acht bis zehn Wochen nach der Operation leben bleiben.

Eine der Quere nach in drei Stücke zerlegte Hydra lieferte aus jedem Stück ein neues Thier. Wurde vorher der Tentakelring entfernt, so liefs das vordere Stück früher die Tentakeln wieder entstehen, als diese von den anderen Stücken gebildet wurden. Diese Stücke setzten sich vielmehr erst vor Neubildung der Tentakeln und des Mundes fest. Stücke aus der Fufsgegend scheinen ein entschieden geringeres Regenerationsvermögen zu besitzen und sterben vielfach ab, ohne Tentakeln gebildet zu haben.

Wird eine in der Entwickelung begriffene Knospe losgelöst und in kleine Stücke zerschnitten, so bildet jedes dieser Stücke einen neuen Polypen, und zwar rascher als Stücke aus dem Körper des Mutterthieres, auch wenn diese gröfser sind. Solche, den Knospen entnommene Stücke können noch regeneriren, auch wenn sie nur $^1/_9$ mm im Durchmesser haben.

Abgeschnittene Tentakeln vermögen keine Polypen zu regeneriren, und zwar hängt dies nicht vom Umfang dieser Stücke ab, da sie gröfser sein können als die oben erwähnten, regenerirenden Stücke, ohne doch zur Regeneration zu schreiten. Dasselbe ist mit den von der Verfasserin künstlich vereinigten Gruppen von Tentakeln der Fall. Diese Gruppen, welche sich unschwer herstellen lassen und bald völlig verwachsen erscheinen, leben nur etwas länger als einzelne Tentakeln, sieben Tage, während diese in zwei bis fünf Tagen absterben. Sind die Tentakel noch mit einem Stück des Mundfeldes versehen, so vermögen sie einen oder mehrere Tentakel neu zu bilden. Einige Tentakeln, welche noch durch einen Theil des Mundfeldes verbunden sind, können einen ganzen Polypen erzeugen; auch wenn nur ein Tentakel mit einem Stück der Leibeswand versehen ist, kann dies geschehen, jedoch ist die Bildung des Polypen durch solche mit einem Stück der Körperwand verbundenen Tentakeln vom Umfang dieses Stückes abhängig. Ein eigenthümliches Verhalten zeigt sich, wenn das die Tentakeln verbindende Wandstück nur sehr klein ist, indem sich dann einer von ihnen gewissermafsen zum Polypenkörper umwandelt, indem das Entoderm des Hypostoms in ihn einwandert, im übrigen jedoch eine

Veränderung der Tentakel nicht stattfindet. Man sieht auch durch diese Versuche die aufserordentlich weitgehende Regenerationsfähigkeit und Lebenszähigkeit der Süfswasserpolypen wieder bestätigt. K.

R. v. Wettstein: Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. Mit 7 Karten. (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Von dem Grundsatze ausgehend, dafs die systematische Botanik nicht blofs die Aufgabe hat, die Pflanzenformen zu ordnen, sondern auch die, einen Einblick in den entwickelungsgeschichtlichen Zusammenhang derselben zu gewinnen, legt der Verf. dar, dafs die heutige Systematik der Pflanzenarten den Anforderungen der Descendenztheorie häufig nicht entspricht. Die Ursache hiervon findet er darin, dafs die Grundlage fast aller bisherigen systematischen Eintheilungen von Pflanzenarten der morphologische Vergleich der Pflanzen gewesen sei, dieser aber allein nicht ausreiche, um die verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten zu ermitteln. Denn der Forscher hängt dabei zu sehr von seiner Schulung, von dem vorhandenen Materiale und den angewendeten Untersuchungsmethoden ab. Aufserdem können die Beobachter leicht getäuscht werden und sind thatsächlich häufig getäuscht worden durch morphologische Aehnlichkeiten, die infolge von Anpassung an analoge Lebensbedingungen bei phylogenetisch ganz verschiedenen Pflanzen auftreten können; und ebenso kommt auch der umgekehrte Fall vor, dafs nämlich bei nahe verwandten Formen, die infolge verschiedenartiger Anpassung gewisse auffallende Unterschiede zeigen, die Zusammengehörigkeit nicht erkannt wird. Um einen Einblick in die phylogenetischen Beziehungen der Arten zu ermöglichen, mufs die vergleichende Morphologie durch Methoden ergänzt werden, die eine objective Prüfung dieser Beziehungen zulassen. Da die Artbildung auf verschiedenem Wege erfolgen kann, so mufs es auch verschiedene Methoden für die Erkenntnifs der Abstammungsgeschichte der Arten geben. Eine dieser Methoden, die mit einem besonders häufigen Modus der Artbildung im Zusammenhang steht und daher besonders häufig zur Anwendung kommen kann, ist die, welche Verf. als die geographisch-morphologische bezeichnet.

Diese Methode geht von ähnlichen Gedanken aus, wie diejenigen, auf welche Moritz Wagner seine Migrationstheorie gegründet hat. Gewisse Arten sind dadurch entstanden, dafs sich in einem Theile des Verbreitungsgebietes der Stammpflanze die Lebensbedingungen änderten oder dafs eine Wanderung der Pflanze in andere Gebiete eintrat, wo sie neue Lebensbedingungen fand und sich diesen anpafste. Da solche Gebiete gewöhnlich durch Uebergangsregionen mit einander verbunden sind, so werden auch zwischen den Pflanzenarten nichthybride Uebergangsformen vorkommen; im übrigen aber werden die Arten, falls die Verwandtschaft noch eine sehr nahe ist, mit ihren Verbreitungsgebieten an einander grenzen und sich ausschliefsen müssen. Dagegen werden Pflanzenarten von weiterer Verwandtschaft in Arealen vorkommen, die durch mehr oder minder grofse Gebiete getrennt sind; oder aber ihre Anpassung kann schon so verschieden geworden sein, dafs beide in demselben Gebiet neben einander leben können. Im allgemeinen werden nichthybride Uebergangsformen bei solchen Arten nicht auftreten.

Wie nun Verf. diese Grundsätze für die Systematik verwerthet, zeigt ein Beispiel. Die europäischen Arten der Gattung Gentiana, welche in der Sectio Endotricha (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 48) vereinigt sind, bilden eine Formengruppe, deren genetischen Zusammenhang es ganz unmöglich ist, nur mit Hülfe des morphologischen Vergleiches zu ermitteln. Verf. trägt nun die Areale der einzelnen Sippen (so bezeichnet er mit Nägeli und Drude die systematischen Einheiten niedersten Grades) in eine Karte ein. Von dieser Karte erhält man zunächst denselben chaotischen Eindruck, wie bei der morphologischen Vergleichung. Nun wird die Karte in mehrere Karten aus einander gelegt, indem diejenigen Areale in eine Karte eingetragen werden, welche sich begrenzend einander ausschliefsen. Auf diese Weise erhält Verf. drei neue Karten. Das Ergebnifs ist überraschend. „Wir finden, dafs auf jeder Karte nur solche Arten verzeichnet sind, die nahe morphologische Beziehungen zu einander aufweisen, vielfach solche, zwischen denen morphologische Uebergänge existiren. Es liegt die Deutung nahe, dafs wir es hier mit drei Gruppen von Arten zu thun haben, von denen jede nur Formen enthält, die in Anpassung an benachbarte Gebiete mit verschiedenen Lebensbedingungen entstanden. In manchen Fällen sind wir sogar in der Lage, ohne weiteres einzelne dieser Lebensbedingungen zu erkennen.“ Die Betrachtung kann nun vereinfacht werden, indem jede Gruppe für sich behandelt wird. Beispielsweise die Gruppe, die Gentiana hypericifolia, campestris und baltica enthält, drei morphologisch sich sehr nahe stehende Sippen, die im Kelchbaue von allen anderen wesentlich abweichen. „Es kann keinem Zweifel unterliegen, dafs wir es hier mit drei Typen gemeinsamen Ursprunges zu thun haben, die in Anpassung an drei klimatisch verschiedene Gebiete aus einem Typus entstanden sind. Da diese Gliederung noch heute eine ganz scharfe ist, insofern als die Areale geschlossen sind und sich ausschliefsen, mufs angenommen werden, dafs die klimatischen Differenzen, welche die Gliederung veranlafsten, heute noch vorhanden sind, dafs daher die Ausbildung der drei Sippen in jüngster, jedenfalls in postglacialer Zeit erfolgte. Die morphologischen Beziehungen der drei Arten zu einander, das Vorkommen nichthybrider Zwischenformen in den Grenzgebieten, spricht für die Richtigkeit jener Annahme, besonders aber der Umstand, dafs wir bis zu einer gewissen Grenze imstande sind, die Ursache jener Artbildung zu erkennen. G. baltica ist einjährig und gehört den Niederungen

Mitteleuropas an, G. campestris und hypericifolia sind zweijährig und finden sich in den höheren Gebirgen Mittel- und Südeuropas, sowie im Norden. G. baltica findet in ihrem Areale die Lebensbedingungen, um in einem Jahre bis zur Fruchtreife zu gelangen; G. campestris und hypericifolia können dieselbe erst im zweiten Jahre erreichen. Klimatisch ist ferner das unter dem Einflusse der feuchten Westwinde stehende Areal der G. hypericifolia wesentlich von dem Verbreitungsgebiete der G. campestris verschieden.

Es bleibt nur noch die Frage offen, woher der ursprüngliche Typus stammte. Dabei kann nach der Form des Gesammtareales und dem Fehlen verwandter Typen im Osten nur der Norden oder der Süden Europas in Betracht kommen. Dem Norden ursprünglich einheimische Typen pflegen circumpolar eine weite Verbreitung zu besitzen oder wenigstens in einzelnen Abschnitten des circumpolaren Gebietes durch nahe verwandte Arten vertreten zu sein. Beides ist bei den hier in Rede stehenden Arten nicht der Fall. Ferner sind die ihnen unter den übrigen Gentianen am nächsten stehenden Formen G. neapolitana und G. heterosepala; erstere ist südeuropäisch, letztere nordamerikanisch; sie finden sich also in Gebieten, in denen heute noch Typen vorkommen, die der europäischen Tertiärflora angehörten. Dies spricht dafür, dafs der Typus der mitteleuropäischen Tertiärflora nicht fehlte. Im Süden Europas dürfte er die Eiszeit überdauert haben, um sich nach dem Ende derselben nordwärts auszubreiten. Hierbei dürfte sich zunächst G. hypericifolia, sodann G. baltica ausgegliedert haben.“ Indem nun Verf. die Stammart mit dem ältesten der drei Namen in erweitertem Sinne belegt und die jüngeren Arten als Subspecies bezeichnet, stellt er das systematische Ergebnifs der Erörterung in folgender Weise auf:

Species 1: Gentiana campestris s. l.

Subspecies: 1. G. hypericifolia (Murb.)
2. G. campestris L.
3. G. baltica (Murb.)

In ähnlicher Weise verfährt Herr v. Wettstein bei den übrigen Gruppen und gelangt so zur Aufstellung eines natürlichen Systems der Section Endotricha, das nach seiner Ueberzeugung den natürlichen Verhältnissen soweit nahe kommt, als wir dies derzeit von einem System überhaupt verlangen können. Es ist nicht möglich, auf diese und andere Ausführungen hier näher einzugehen; das mitgetheilte Beispiel wird auch ausreichen, die Principien und die Fruchtbarkeit der vom Verf. angewendeten Methode erkennen zu lassen. F. M.

G. Melander: Ueber die Condensation des Wasserdampfes in der Atmosphäre. (Helsingfors 1897. Referat im Märzheft 1898 der Meteorologischen Zeitschrift.)

Dem Referate des Herrn J. Maurer über die vorstehende, in französischer Sprache abgefafste Abhandlung entnehmen wir im folgenden die wichtigsten Schlufsthesen des Autors:

Wir dürfen in der Atmosphäre stets die constante Anwesenheit einer Menge Staubpartikel voraussetzen, welche die Eigenschaft besitzen, die in der nächsten, umgebenden Luftschicht vorhandene Luftfeuchtigkeit zu condensiren. Diese Theilchen bestehen zum grofsen Theil aus Salzstäubchen, welche der Wind vom festen Boden, oder von der Meeresoberfläche emporgetragen hat, vermischt noch mit Staubarten anderer in der Atmosphäre schwebender Substanzen. Die an warmen Tagen aufsteigenden Convectionsströme, sowie der vom Meere entstammende Wasserdampf, müssen die Zahl dieser Staubpartikel stetig vermehren.

Wir müssen uns vorstellen, dafs diese Staubtheilchen oder Salzkörperchen in unbegrenzter Zahl in der Atmosphäre schwimmen, wie die Kügelchen, aus denen die Wolken und Nebel constituirt sind. Doch ist wohl zu unterscheiden zwischen sichtbaren und unsichtbaren Wolken. Der Salzstaub besitzt nämlich, sobald er trocken ist, nur in höchst minimem Grade die Eigenschaft, Licht zu reflectiren oder dessen Farbe zu ändern; die Wolke ist daher unsichtbar. Wenn dagegen die Spannung des Wasserdampfes steigt und sich nach und nach auf den Flächen der Salzkernchen eine Feuchtigkeitsschicht niederschlägt, löst sie dieselben auf und bildet so kleine Tröpfchen, deren Wirkung auf die Lichtstrahlen sehr merkbar ist; vorher nicht wahrnehmbar, wird die Wolke nun sichtbar.

Die Luft, welche hohe Gebirgsketten passirt hat oder in Gebieten hohen Druckes herabsteigt, oder durch die directe Sonnenstrahlung erwärmt wird, enthält vornehmlich trockene, d. h. „active“ Staubpartikel. Dagegen über dem Meere, in den Zonen niederen Barometerstandes, allgemein in den feuchten Regionen, finden sich diese Staubtheilchen in der Form feiner Tröpfchen, welche, nachdem sie einmal ihre volle Entwickelung erlangt, die Nebelkörperchen und Regentropfen formiren.

Die Staubtheilchen der verschiedenen Säuren, welche hauptsächlich in der Luft ausgedehnter Industriecentren und in der Umgebung der Vulkane sich vorfinden, spielen ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Condensation des Wasserdampfes in der Atmosphäre.

Diejenigen Staubpartikel, welche bereits Wasserdampf condensirt und so ihre Activität verloren haben, können mittels des Aitkenschen Staubzählers nicht mehr gezählt werden; sie sind in den Nebelkörperchen und Regentropfen aufgelöst.

Die wichtige Frage, ob der Regen in der Natur ohne Mitwirkung des Staubes entstehen könne, ist noch nicht gelöst. Aber es scheint gewifs, dafs da, wo diese Staubpartikel existiren, sie es sind, welche die wirkenden Ursachen für die Entstehung des Regens bilden.

W. J. Russel: Weitere Versuche über die Wirkung einiger Metalle und anderer Körper auf eine photographische Platte. (The Chemical News. 1898, Vol. LXXVII, p. 167.)

In der am 24. März vor der Londoner Royal Society gehaltenen Bakerian-Lecture gab Herr Russel weitere Berichte über die von ihm früher mitgetheilte Thatsache (Rdsch 1897, XII, 595), dafs manche Metalle, Legirungen und andere Stoffe auf photographisch empfindliche Platten selbst aus einiger Entfernung wirken können und Effecte hervorrufen, die denen ähnlich sind, und in derselben Weise entwickelt werden, wie die durch Licht erzeugten. Ueber die Natur dieser Wirkung war er damals zu keinem experimentellen Ergebnifs gekommen, und die Frage, ob es sich hier um Dämpfe handelt, die von den Körpern aufsteigen, oder um Phosphorescenzwirkung, war unentschieden geblieben. Die weiteren Versuche zeigten nun, dafs es Dämpfe sind, die die Wirkung auf die Platte ausüben.

Da manche organische Körper, wie Druckerschwärze und Copalfirnifs, nach den früheren Versuchen, die Wirkung am leichtesten und schnellsten zeigten, wurden diese zu den Versuchen, über die Natur der Erscheinung Aufschlufs zu erhalten, gewählt. Man wufste, dafs diese Körper wirksam sind, sowohl bei directer Berührung

mit der empfindlichen Platte, wie aus einiger Entfernung, und sogar durch gewisse Medien hindurch. Sowohl die Druckerschwärze wie der Copalfirnifs enthalten gekochtes Oel (Leinöl, das mit Bleioxyd erhitzt worden war) und Terpentin, die bei der Prüfung sich als sehr wirksam erwiesen, so dafs die Mehrzahl der Versuche mit dem ersteren ausgeführt wurden. Reines Terpentin erwies sich gleichfalls sehr wirksam, und da es sehr flüchtig ist, war seine Verwendung in vielen Fällen werthvoll. Glas, Selenit und Glimmer waren selbst in dünnen Schichten vollkommen undurchlässig für diese Wirkung, während Gelatine, Celluloid, Collodium, Guttapercha, Zeichenpapier, Pergament und Papier mehr oder weniger durchlässig waren. Dafs nicht alle flüchtigen Körper wirksam sind, zeigten die Versuche mit Benzol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und anderen; doch soll die Frage, welche Stoffe wirksam sind und welche nicht, bei einer anderen Gelegenheit erörtert werden. Hier beschäftigt sich Verf. zunächst mit den Umständen, unter denen Leinöl und Terpentin auf die photographische Platte einwirken.

Wenn der sehr wirksame Copalfirnifs einige Zeit erwärmt wurde, so waren die wirksamen Stoffe aus ihm entfernt, und es blieb eine unwirksame Masse zurück. Dies wies schon darauf hin, dafs ein Dampf die Ursache der Wirkung sei, und dafs der Durchgang des Dampfes durch die durchlässigen Körper Gelatine, Celluloid u. s. w. eine Rolle dabei spiele, folgte daraus, dafs bei einer dünnen Gelatineschicht die Wirkung früher eintrat, während dicke Gelatineschichten eine längere Exposition nothwendig machten. In gleichem Sinne konnte der Umstand gedeutet werden, dafs die wirkende Oberfläche sehr genau abgebildet wurde, jede Unebenheit und jede Ritze der Oberfläche erschienen auf der photographischen Platte wieder. Sicherere Beweise, dafs die Wirkung auf die Platte von einem von den organischen Körpern aufsteigenden Dampfe herrühre, gaben folgende Versuche.

Ein Stück mit trocknendem Oel getränkte Pappe oder eine mit Firnifs bestrichene Glasplatte wurde auf den Boden eines gewöhnlichen Plattenkastens gelegt und darüber eine gröfsere photographische Platte gehängt, mit der empfindlichen Schicht nach oben; unter sorgfältigem Ausschlufs von Licht liefs man den Kasten 14 Tage stehen und entwickelte dann in gewöhnlicher Weise. Man erhielt eine unregelmäfsige Wirkung rings um den Rand der Platte, die nach innen zu langsam verblafste. — Weiter wurde über eine kreisförmige, mit Oel gesättigte Pappe eine kleinere, runde Glimmerscheibe und über dieser ein Glimmerstück mit einer kreisförmigen Oeffnung, kleiner als die erste runde Glimmerscheibe, gehängt und darüber die photographische Platte; nach drei Tagen gab die Entwickelung auf der Platte einen dunklen Ring, der nach der Mitte abblafste. — Stellte man auf eine photographische Platte eine kleine, kreisförmige Glasschale mit trocknendem Oel und liefs sie eine Woche lang stehen, so fand man beim Entwickeln keine Wirkung da, wo die Schale gestanden, aber unmittelbar darüber hinaus war starke Wirkung vorhanden, die nach aufsen abnahm. — Ein gut ausgewaschenes Stück Pappe, das absolut unwirksam war, wurde über trocknendem Oel in flüssigem oder festem Zustande, über Terpentin oder Firnifs aufgehängt und erwies sich nach drei Tagen vollkommen wirksam. Terpentin machte die Pappe schon nach einigen Stunden wirksam, aber nachdem sie ein bis zwei Tage an der Luft gelegen, war die Wirkung verschwunden.

Alle diese Versuche waren bei gewöhnlicher Temperatur gemacht, bei höherer Temperatur — über 55° C. konnte nicht gegangen werden — war die Wirkung bedeutend gesteigert und schon nach Stunden konnten schöne Bilder erzielt werden, die sonst Tage in Anspruch nahmen.

War hierdurch erwiesen, dafs bei den organischen Körpern ein von ihnen aufsteigender Dampf die Ursache ihrer Wirkung auf die photographische Platte ist, so ergaben die Versuche mit den Metallen, welche auch auf die Platte wirken, ähnliche Resultate. Wenn in den obigen Versuchen das mit Oel getränkte Pappestück durch ein Stück polirtes Zink ersetzt wurde, so wurden dieselben Wirkungen auf die Platte erzielt; nur mufste hier die Exposition eine längere sein. Die Versuche wurden meist mit Zink angestellt, das sich hierzu mehr eignete, wie die an sich auf die Platte wirksameren Magnesium und Cadmium, während Nickel, Aluminium, Blei, Wismuth, Kobalt, Zinn und Antimon schwächer wirkten als Zink. Die Aehnlichkeit der Versuchsergebnisse mit den oben beschriebenen mufste zu dem gleichen Schlusse führen, dafs auch vom Zink wirksamer Dampf, wenn auch in geringerer Menge als von den organischen Körpern, aufsteigt; dies wurde noch durch die Wahrnehmung bekräftigt, dafs Zink unwirksam wird, wenn es längere Zeit an der Luft gelegen, und wieder wirksam wird, wenn man es mit Sand und Schmirgelpapier abreibt.

Diese Wirkung der Metalle dringt durch dieselben Medien, wie die Dämpfe der organischen Körper. Diese weitgehende Analogie rechtfertigt die Annahme, dafs die oben genannten Metalle von einer reinen Oberfläche bei gewöhnlicher Temperatur Dampf aufsteigen lassen, der unter denselben Umständen in ähnlicher Weise wirkt, wie der Dampf, den trocknendes Oel giebt. Er erzeugt ein klares Bild der Metalloberfläche, von welcher er aufgestiegen, und er kann durch dieselben Medien dringen, wie die organischen Dämpfe. Die merkwürdig klaren Bilder einer Zinkfläche z. B., die durch eine oder selbst durch mehrere Schichten dünner Gelatine hindurch erzeugt werden können, beweisen, dafs die Wirkung nicht die einer blofsen Absorption ist. Bemerkenswerth ist, dafs eine dünne Gelatineschicht, durch welche der Metalldampf seine photographirende Wirkung so leicht hindurchträgt, dem Wasserstoff nur eine verhältnifsmäfsig langsame Diffusion gestattet. Herr Russel will hierüber weitere Untersuchungen anstellen.

Von den mannigfachen Versuchen, die Herr Russel zur Stütze der Annahme angestellt, dafs von der frischen Metallplatte Dämpfe aufsteigen, die auf die photographische Platte wirken, sei hier nur noch folgender angeführt. Eine einen Fufs lange Röhre wurde mit Zinkspänen gefüllt und ein Strom reiner Luft hindurchgeleitet; vor dem Ende der Röhre befand sich in dunkler Kammer eine photographische Platte, gegen welche der Luftstrom die Metalldämpfe führen mufste; nach einer Woche erhielt man über dem Ende der Röhre einen dunklen Fleck, der nicht vorhanden war, wenn das Rohr kein Zink enthielt.

Interessant ist, dafs Quecksilber sich als ganz unwirksam erwiesen; die früher an diesem Metall wahrgenommene Wirkung mufs von einer fremden Beimengung veranlafst gewesen sein. — Die Temperatur beweist auch bei den Metallen ihren fördernden Einflufs; denn bei 4° und 5° zeigte Zink nur geringe Wirkung. Die meisten Versuche wurden bei 17° bis 18°, einige bei 55° C. angestellt.

Herr Russel schlofs seine Vorlesung mit folgender Zusammenfassung: „Es scheint nach den vorhergehenden Versuchen, dafs gewisse Metalle die Eigenschaft haben, selbst bei gewöhnlicher Temperatur Dampf abzugeben, der eine empfindliche photographische Platte beeinflufst, dafs dieser Dampf von einem Luftstrome fortgeführt werden kann, und dafs er die Fähigkeit hat, durch dünne Schichten solcher Körper, wie Gelatine, Celluloid, Collodium u. s. w. hindurchzudringen; diese Körper sind in der That für den Dampf so durchlässig, dafs er, selbst nachdem er durch sie hindurchgegangen, imstande ist, klare Bilder der Oberfläche des Metalls hervorzubringen, von der er hergekommen. Dafs noch viel bezüglich dieser Wirkung der Metalle zu entdecken bleibt, ist klar; die wirksamsten Metalle sind nicht die flüchtigsten. Nickel ist sehr wirksam, Kobalt nur sehr

wenig, Kupfer und Eisen sind factisch unwirksam. Ich hoffe, binnen kurzem der Gesellschaft weitere Mittheilungen über diese sonderbaren Wirkungen der Metalle und organischen Körper machen zu können."

In einem Nachtrage führt Herr Russel noch eine Reihe weiterer organischer Körper an, die er bezüglich ihrer photographischen Wirkung geprüft hat, und die er theils wirksam, theils wirkungslos gefunden hat.

H. Le Chatelier und O. Boudouard: Ueber die Entzündlichkeitsgrenzen der brennbaren Dämpfe. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1511.)

Die Entzündlichkeit der Gasgemische ist eine von verschiedenen Umständen abhängige Eigenschaft, und zwar von der Verbrennungswärme, der Verbindungsgeschwindigkeit u. a., so dafs die nicht sehr zahlreichen Untersuchungen dieses Vorganges die Beziehungen zwischen den ins Spiel kommenden Erscheinungen noch nicht festzustellen vermochten. Will man nun das Erfahrungsmaterial vermehren, so darf man sich nicht auf die brennbaren Gase beschränken, sondern mufs auch die brennbaren Dämpfe heranziehen, zu denen eine grofse Reihe organischer Verbindungen gehören.

Um die Grenze der Entzündbarkeit eines Dampfes zu bestimmen, d. h. die kleinste Menge desselben, welche mit einer gegebenen Luftmenge entzündbar ist, haben die Verff. bei sehr flüchtigen Flüssigkeiten, wie Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzin, nach und nach bekannte Gewichte dieser Verbindungen in eine mit Luft gefüllte Flasche von 2 Liter eingeführt; ein innen befindlicher Rührer beförderte die Verflüchtigung der Flüssigkeit und machte das Gemisch gleichmäfsig. Der Versuch wurde fortgesetzt, bis man zwei höchstens um 10 Proc. von einander abweichende Gewichte erhielt, von denen das kleinere ein nicht entzündliches, das gröfsere ein entzündliches Gemisch gab; das Mittel aus beiden lieferte die Entzündlichkeitsgrenze auf 5 Proc. genau. Bei weniger flüchtigen Körpern wurde die Verbindung in ein Fläschchen von 500 cm^3 gebracht, das eine bestimmte Temperatur hatte; ein Thermometer, mit einem Rührer zur Beschleunigung der Sättigung der Luft mit dem Dampfe, gab die Temperatur an, für welche man dann die Menge des enthaltenen Dampfes besonders bestimmte. Die Genauigkeit ist bei diesem Verfahren nur etwa halb so grofs wie bei dem ersten.

In einer Tabelle sind für 31 Körper die Sättigungstemperatur der Luft, das Gewicht des Dampfes pro Liter der Mischung bei 15°, das procentische Dampfvolumen, das zur vollständigen Verbrennung erforderliche Volumen Sauerstoff und die Wärmemenge angegeben, die durch die Verbrennung von 1 Molecularvolumen des Gemisches entwickelt worden; sie lehrt folgendes:

Läfst man den Wasserstoff und den Schwefelkohlenstoff beiseite, deren Entzündlichkeit sehr grofs ist, so bemerkt man, dafs für die anderen untersuchten Körper die Grenze der Entzündlichkeit der Verbrennungswärme des Gemisches für das Molecularvolumen zwischen 9 Cal. und 13 Cal. entspricht, und dafs sie für die gröfsere Zahl derselben zwischen 12 Cal. und 13 Cal. gelegen ist, Zahlen, deren Abweichung von einander kleiner ist, als die möglichen Versuchsfehler. Man kann also allgemein sagen, dafs die Entzündbarkeitsgrenze für die gröfste Zahl der Kohlenstoffverbindungen einer Verbindungswärme von ungefähr 12,5 Cal. entspricht. Dieselbe Tabelle zeigt auch, dafs die bei der Verbrennung dieser Gemische verbrauchte Sauerstoffmenge gleichfalls wenig schwankend und 11,5 Proc. des Gesammtvolumens nahe ist.

(Die untersuchten Stoffe waren: Wasserstoff, Kohlenoxyd, Schwefelkohlenstoff, Leuchtgas, Petroleumäther, Petroleumessenz, Petroleumöl, Methan, Penthan, Hexan, Heptan, Octan, Nonan, Acetylen, Amylen, Benzol, Toluol, Terpenthen, Naphtalin, Aceton, Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Isopropyl-, Isobutyl-, Allyl-, Amylalkohol, Essigsäure, gewöhnlicher Aether, Aethylacetat, Aethylnitrat.)

J. Lefèvre: Entwickelung der Wärmevertheilung bei den Homöothermen (Warmblütern) als Function der Temperatur und der Dauer der Abkühlung. (Archives de Physiologie. 1898, Ser. 5, T. II, p. 254.)

Bekanntlich unterscheidet man bezüglich der Körpertemperatur zwei Gruppen von Thieren: die einen, welche stets eine bestimmte Temperatur zeigen, die homöothermen oder sogenannten Warmblüter, und die anderen, deren Temperatur stets derjenigen der Umgebung folgt, die poikilothermen oder „Kaltblüter".

In welchem Grade nun die Temperatur in verschiedenen Schichten von der Oberfläche nach den inneren Organen hin bei den Warmblütern sich ändert unter der Einwirkung abkühlender Bäder, hat Herr Lefèvre zum Gegenstande einer Untersuchung bei Säugethieren gemacht, welche, wie Schwein, Hund und Kaninchen, durch verschiedene Behaarung ihres Felles auch einen hierdurch bedingten Unterschied mufsten erkennen lassen. Gemessen wurden mittels controlirter, thermoelektrischer Nadeln bezw. eingelegter Quecksilber-Thermometer die Temperaturen der Hautoberfläche, des Unterhautgewebes, der Muskelmasse, des Mastdarms und der Leber. Zunächst wurden diese Messungen ausgeführt, während das Thier sich in der Luft befand, indem man die eine Löthstelle des Thermoelements in das Badewasser von genau gemessener Wärme, die andere an die Oberfläche legte, oder durch verschieden tiefes Einsenken in die Unterhautgegend, die Muskeln der Hinterextremität, oder in die Leber brachte. Sodann wurde das Thier in das Bad gesetzt und zwischen der 3. und 12. Minute nach einander dieselbe Reihe von Temperaturen bestimmt. Nachdem man nun die Temperatur des Badewassers gemessen und etwaige Erwärmung durch den Thierkörper durch Hinzufügen von Eis ausgeglichen hatte, wurde zwischen der 15. und 25. Minute dieselbe Reihe von Temperaturmessungen in den fünf verschiedenen Körpergegenden ausgeführt. Nach Belieben wurde noch eine dritte und eine vierte Reihe von Messungen wiederholt und das Thier dann aus dem Bade entfernt. Aufser der Dauer ist auch in den einzelnen Versuchsreihen die Temperatur des Bades variirt worden, und die Ergebnisse sind für den Einflufs der Dauer bei gleicher Badetemperatur und für den Einflufs der Temperatur bei gleicher Dauer des Bades gesondert discutirt, indem sowohl der Gang der Wärme in den einzelnen Schichten unter dem Einflufs der Dauer und der Stärke der Abkühlung als auch die gleichzeitige Wärmevertheilung unter diesen beiden Bedingungen besprochen werden. Hier sollen nur die allgemeinen Gesetzmäfsigkeiten, die der Verf. aus seinen Versuchen abgeleitet hat, angeführt werden:

1. Wird ein Warmblüter (Homöotherme) Abkühlungen unter 25° ausgesetzt, so passen sich die peripherischen Regionen nach einem plötzlichen anfänglichen Sinken der Wärme bald den Verhältnissen an und bleiben fast homöotherm, indem sie Temperaturen zwischen 22° und 27° (Hund und Kaninchen) oder zwischen 19° und 24° (Schwein) zeigen. Bei immer tieferen Abkühlungen bleibt der Widerstand der peripheren Gebiete derselbe.

2. Die tieferen, unter der Aponeurose liegenden Regionen hingegen bleiben bei Abkühlungen unter 25° nur während der ersten Minuten homöotherm, dann geben sie nach und nach ihre Wärme den peripherischen Regionen ab und zeigen ein Sinken der Temperatur während der Dauer der Abkühlung. Werden die Abkühlungen immer tiefer, so nehmen die Temperaturen der Tiefenregionen immer schneller ab und die Körpertheile nähern sich dem Verhalten der poikilothermen (kaltblütigen) Thiere.

3. Während der ganzen Dauer der Abkühlung und bei allen Temperaturen sind die Wärmeschwankungen aller tieferen Regionen parallel. Es scheint nicht, dafs eine bevorzugte Region existirt, da selbst die Leber,

dieses wärmste Eingeweide, dem allgemeinen Gesetze unterliegt und nach wenigen Minuten von einer poikilothermen Depression erfafst wird, die ziemlich gleich ist derjenigen der Muskelwand.

4. Wenn die Abkühlung hinreichend intensiv und andauernd gewesen, um die innere Temperatur auf das Niveau der peripheren Temperaturen, nämlich auf 25°, herabzudrücken, so ist die poikilotherme Depression eine allgemeine und alle inneren und äufseren Temperaturen sinken dann gleichmäfsig.

5. Die anfangs vorhandene, topographische Ungleichheit der Wärme nivellirt sich schnell durch die Dauer, wie durch die Intensität der Abkühlung und die Curve der Temperaturen strebt durch eine fortschreitende Senkung des centralen Theiles einer horizontalen, geraden Linie zu.

6. Die Wärmetopographie geht während der Abkühlung durch drei Phasen hindurch: Die erste Phase ist eine periphere Poikilothermie neben innerer Homöothermie (von fünf bis sechs Minuten). Die zweite Phase ist eine sehr ausgesprochene und anhaltende periphere Homoithermie (zwischen 19° und 25°) neben innerer Poikilothermie (bis gegen 25°). Die dritte Phase ist eine ganz allgemeine Poikilothermie bis zu der tödtlichen Temperatur von 18° bis 20°.

Horace T. Brown und F. Escombe: Ueber die Entleerung des Endosperms von Hordeum vulgare während der Keimung. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIII, p. 3.)

In einer vor acht Jahren erschienenen Arbeit (vgl. Rdsch. 1890, V, 476) war von den Herren Brown und Morris die Ansicht begründet worden, dafs das Endosperm der Samen ein todter Reservestoffspeicher sei, der nicht die Fähigkeit habe, sich selbstthätig zu entleeren. Dieser Ansicht sind später besonders Pfeffer und Hansteen (s. Rdsch. 1893, VIII, 591) und neuerdings Puriewitsch (Rdsch. 1897, XII, 25) entgegengetreten, die eine active Betheiligung der stärkeführenden Zellen des Endosperms an der Entleerung der Reservestoffe behaupten. Auch Grüfs nimmt an, dafs diese Zellen die Fähigkeit haben, selbständig eine Diastase zu erzeugen (Rdsch. 1895, X, 275). Diese Angaben veranlafsten Herrn Brown, in Gemeinschaft mit Herrn Escombe die Frage einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen. Als Material wurden nur Gerstensamen verwendet, doch kamen viele Hunderte von Versuchen zur Ausführung, die sich über eine Zeit von mehr als einem Jahr ausdehnten; während dieser Zeit wurden verschiedene mögliche Fehlerquellen allmälig ausgeschlossen. Die Verff. stellten fest, dafs an isolirten (des Embryos beraubten) Endospermen thatsächlich eine Veränderung eintritt, die sich unter anderem in einer Auflösung der Wandungen der peripherischen Stärkezellen und in einer eigenartigen Corrosion der Stärkekörner ausspricht. Diese Erscheinungen sind weder der Einwirkung von Mikroorganismen, noch der Wirksamkeit von Enzymen zuzuschreiben, die im Endosperm bei der Reifung zurückgeblieben sind. Sie beruhen aber auch nicht auf der Thätigkeit der stärkeführenden Zellen des Endosperms; diese sind unfähig, in den Reservestoffen, welche sie enthalten, irgend welche sichtbare Veränderungen hervorzurufen. Es ist vielmehr die das stärkeführende Endosperm umhüllende Kleberschicht, von welcher die cyto- und amylohydrolytischen Einwirkungen ausgehen.

Dieses Ergebnifs steht im Widerspruch mit den früheren Angaben von Brown und Morris, welche der Kleberschicht derartige Eigenschaften absprachen und sie einfach für einen Bestandtheil des Reservesystems des Samens erklärten. Es befindet sich dagegen im Einklang mit der zuerst von G. Haberlandt (s. Rdsch. 1890, V, 298) ausgesprochenen, sowohl von Brown und Morris, wie von Pfeffer und Hansteen bekämpften, neuerdings aber schon von Grüfs (Rdsch. 1895, X, 273) bestätigten Behauptung, dafs die Kleberschicht Diastase ausscheide. Nach den Ausführungen der Verff. scheint es, dafs die Kleberschichtzellen sowohl bei der Zerstörung der Zellenmembranen des stärkeführenden Endosperms wie bei der Auflösung der Stärkekörner thätig sind. Da die Ausdehnung der Kleberschicht bedeutend gröfser ist, als die Epithelschicht des Scutellums (des schildförmigen Saugorgans des Gräserembryos), die nach den Untersuchungen von Brown und Morris sowohl wie von Grüfs (Rdsch. 1893, VIII, 542 und später) Diastase in das Endosperm ausscheidet, so mag der Einfluſs der ersteren in den frühen Stadien der Keimung ebenso grofs oder sogar gröfser sein als der des Scutellums, selbst wenn die Intensität ihrer Enzymausscheidung viel geringer ist.

Die Verff. weisen noch auf eine andere mögliche Function der Kleberschicht hin. Sie bildet mit ihren zweifellos lebende Elemente enthaltenden Zellen die äufserste, peripherische Schicht des im übrigen todten Endosperms, das ohne diese schützende Hülle lebender Zellen dem Eindringen gewisser Mikroorganismen des Bodens viel mehr ausgesetzt wäre. Es ist bemerkenswerth, dafs die Kleberschicht über den Theilen des Samens, die als leblos anzusehen sind, viel mehr entwickelt ist, und sehr viel dünner wird, wo sie sich dem Embryo nähert, dessen Zellen wegen ihrer Lebensthätigkeit einen so hohen Schutz nicht bedürfen. F. M.

V. Derschau: Ueber Exoascus deformans. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Parasiten. (Landwirthschaftliche Jahrbücher 1897. Bd. XXVI, S. 897.)

Der Verf. theilt zunächst mit, dafs auch Blüthen des Pfirsichs von dem eine Kräuselkrankheit der Blätter verursachenden Exoascus deformans befallen sein können, oder wohl besser ausgedrückt, doch auch vom Exoascus deformans befallene Sprosse Blüthen entfalten können, die dann ebenfalls vom Pilze durchzogen sind. Er beobachtete solche an den Early Beatrix-Pfirsichen. Die Blüthen zeigten sich stark hypertrophirt in allen ihren Theilen. In den angeschwollenen Theilen konnte er das Mycel leicht beobachten. Entwickelte Asci sah er an den peripherischen Theilen des deformirten Fruchtknotens und Pistills. Merkwürdig ist die Behauptung des Verf., dafs neben den Asci stets zahlreiche Paraphysen zur Entwickelung kamen. Ref. hat weder bei dieser Art, noch bei einem anderen Exoascus jemals Paraphysen gesehen, sondern stets nur Asci. Wahrscheinlich hielt der Verf. junge Asci für Paraphysen.

Interessante Beobachtungen theilt der Verf. mit über die verschiedene Empfänglichkeit der Pfirsichsorten für die Exoascus deformans. Am stärksten wurden Early Beatrix, Mignonne und Reine des vergers befallen, während sich frühe Alexander und Amsden als sehr widerstandsfähig erwiesen. Verf. stellte auch, um dies zu erhärten, einen Versuch an. Er pflanzte im Herbst 1895 frühe Alexander und Amsden zwischen der so empfänglichen Early Beatrix. Im Frühjahr 1897 zeigten sich die beiden ersteren Sorten trotzdem vollkommen frei vom Exoascus. Auch wenn Early Beatrix und frühe Alexander neben einander an Spalieren gezogen wurden, zeigte sich nur erstere befallen, während letztere frei blieb.

Ferner giebt Verf. an, dafs ihm Infectionsversuche mit reifen Sporen nach Miyoshischer Methode auf Blättern der Early Beatrix gelungen seien; er sah entwickelte, knotige Fäden in die Spaltöffnungen eindringen. Auf Blättern von früher Alexander und Amsden vermochten die Fäden nicht in die Stomata einzudringen. Auch giebt Verf. an, dafs die Sporen recht gut keimten in stärker oder schwächer verdünnten Pfirsichgummi- und Kirschgummilösungen und in diesen Nährmedien zu einem mehr oder minder entwickelten Mycel auswuchsen. Referent erhielt von Sporen von Exoascus Pruni und Exoascus Tosquinetii in ganz schwachen Zuckerlösungen stets nur hefeartige Aussprossungen, wie sie De Bary beschrieben hat. P. Magnus.

Literarisches.

Aug. Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. Dritter Band: Festigkeitslehre. XVI u. 472 S. gr. 8°. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

In dem vorliegenden Bande veröffentlicht der Verf. denjenigen Theil seiner an der Münchener technischen Hochschule gehaltenen Vorlesungen über Mechanik, der in das zweite Semester dieses Kollegs, in das dritte des Studienganges der Hörer fällt. Die Bearbeitung und das Erscheinen der beiden ersten Theile: Einführung in die Mechanik und graphische Statik, und des letzten Theiles: Dynamik, werden nach je einem Jahre in Aussicht gestellt. Einer der Gründe, welche den Verf. bewogen haben, den dritten Band zuerst der Oeffentlichkeit zu übergeben, war der Wunsch, den die Abtheilung I. für Mathematik auf der Naturforscherversammlung zu Braunschweig gegen Herrn Föppl aussprach, diesen Band möglichst bald in Händen zu haben. In dem auf Einladung des Vorstandes der deutschen Mathematikervereinigung gehaltenen Vortrage über Ziele und Methoden der technischen Mechanik, der in dem Jahresbericht dieser Vereinigung zum Abdruck kommt, hatte Herr Föppl nämlich ausgeführt, dafs die analytische Mechanik in ihrer klassischen Form seit Newton vornehmlich die Lösung der Probleme der Himmelsmechanik erstrebt hat, dafs dagegen die moderne Technik vor allem die Mechanik der festen Körper auszubauen hat, insofern dieselben ihr Object bilden, und dafs aus dieser Verschiedenheit der Ziele die Unzulänglichkeit desjenigen Lehrganges der Mechanik, der in erster Linie sich mit den Problemen der Dynamik frei beweglicher Punkte oder Körper beschäftigt, für die wirksame Ausbildung der Techniker folgt. Unter der im Titel genannten Festigkeitslehre, die der technischen Mechanik ihr eigenthümliches Gepräge giebt, wird nun, allgemein gesprochen, jener Theil der Mechanik verstanden, bei dem auf die Betrachtung der gewöhnlich nur sehr kleinen Formänderungen der Körper eingegangen wird. „Fest“ steht daher ausdrücklich im Gegensatze zu „starr“, braucht damit aber noch nicht mit „elastisch“ zusammenzufallen. Die Festigkeitslehre ist als eine Ergänzung der Mechanik starrer Körper aufzufassen, und zwar als jene Ergänzung, die erforderlich ist, um das wirkliche Verhalten der in der Natur gegebenen, festen Körper zu beschreiben. Das Hookesche Gesetz der Elasticität, das die Formänderung der einwirkenden Kraft proportional setzt, hat sich nach den in neuerer Zeit an den Baumaterialien in grofsem Mafsstabe ausgeführten Versuchen der technischen Versuchsanstalten als unhaltbar erwiesen. Trotzdem ist dieses Hookesche Gesetz den mathematischen Entwickelungen zugrunde gelegt worden, vorbehaltlich einer nachträglichen Feststellung durch das Experiment, wie weit die Wirklichkeit von den errechneten Resultaten abweicht.

Zur Einführung in das gekennzeichnete, weite Gebiet bestimmt, ist die Darstellung des Buches von möglichster Einfachheit und schreitet allmälig im Gebrauche der Hülfsmittel der Analysis fort. Vollständig durchgerechnete Uebungsbeispiele erleichtern die Benutzung der Schrift für Anfänger. Diese Musterbeispiele in Zahlen, die eine sofortige Anwendung auf die Praxis bezwecken, dienen in vielen Fällen nicht blofs zur Uebung, sondern sind zugleich zu wesentlichen Ergänzungen des Textes bestimmt. Für den weiter strebenden Studenten wird Loves Treatise on the theory of elasticity (Cambridge I., 1892; II. 1893) empfohlen. Aus dem so skizzirten Plane ergiebt sich wohl, dafs insbesondere auch der Physiker ein Interesse hat, die auf diesem Gebiete der technischen Mechanik sich rege bethätigende Energie der Ingenieure zu würdigen und die von ihnen erzielten Ergebnisse zu benutzen oder zu vertiefen.

Wir fügen zur Orientirung über den Inhalt die Ueberschriften der einzelnen Abschnitte des Buches hinzu. I. Allgemeine Untersuchungen über den Spannungszustand. II. Elastische Formänderung. Beanspruchung des Materiales. III. Biegung des geraden Stabes. IV. Die Formänderungsarbeit. V. Stäbe mit gekrümmter Mittellinie. VI. Stäbe auf nachgiebiger Unterlage. VII. Die Festigkeit von ebenen Platten, die am ganzen Umfange unterstützt sind. VIII. Die Festigkeit von Gefäfsen unter innerem oder äufserem Ueberdruck. IX. Die Verdrehungsfestigkeit. X. Die Knickfestigkeit. XI. Grundzüge der mathematischen Elasticitätstheorie. — Anhang: Zusammenstellung der wichtigsten Formeln.

In seiner Klarheit und Einfachheit wird das Werk, das einerseits sich auf die neuesten Versuchsergebnisse stützt, andererseits aber auch die mathematische Theorie zu ihrem Rechte kommen läfst, dazu berufen sein, das in neuerer Zeit so vielfach als Kampfgeschrei ausgegebene Schlagwort von dem Gegensatze zwischen Theorie und Praxis verstummen zu lassen, die Nothwendigkeit der Verbindung beider zu gegenseitiger Förderung in volles Licht zu setzen. E. Lampe.

A. v. Schweiger-Lerchenfeld: Atlas der Himmelskunde, auf Grundlage der Ergebnisse der cölestischen Photographie. Lief. 12 bis 30. (Schlufs.) (A. Hartlebens Verlag in Wien.)

Nachdem das, in Rdsch. 1897, XII, 668 angezeigte und vorläufig besprochene Werk vollständig erschienen ist, mag hier noch ein kurzer Ueberblick über dasselbe am Platze sein. Wir finden darin nach den beiden einleitenden Abschnitten über die Anwendung der Photographie auf die Erforschung der Sternenwelt und über die astronomischen Instrumente (Sternwarten, Kalender, Uhren) eine Beschreibung des Fixsternhimmels und der Glieder des Sonnensystems in fünf Abschnitten, sowie einen kurzen Abrifs der Geschichte der Astronomie. Ein reicher Stoff thatsächlicher Beobachtungsergebnisse wird hier dem Belehrung suchenden Leser dargeboten in einer durch die zahlreichen Abbildungen leicht verständlichen Form. Auch die wichtigsten, in manchen Zweigen der Astronomie nicht zu umgehenden Hypothesen oder hypothetischen Erklärungen gewisser Erscheinungen sind mit aufgeführt; bei ihrer Auswahl hätte aber etwas mehr Kritik geübt werden sollen. Besonders interessant ist die Aufnahme einiger älterer Darstellungen gewisser Objecte, z. B. der Oberfläche der Sonne und des Mondes.

Auf Einzelheiten wollen wir hier nicht weiter eingehen, wenn wir auch verschiedene verbesserungsbedürftige Stellen vorgefunden haben. Der allgemeine Eindruck, den das gesammte Werk ausübt, ist ein günstiger; möge ihm auch ein günstiger Erfolg beschieden sein. A. Berberich.

Josef Stein: Die Regenverhältnisse von Marburg aufgrund dreifsigjähriger Beobachtungen an der meteorologischen Station daselbst. (Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Bd. 13, 2. Abth. 1898.)

Aus dem vorliegenden, sehr umfangreichen und sorgfältig bearbeiteten Tabellenwerke lassen sich einige interessante Schlüsse von allgemeinerem Interesse ableiten. Die Gesammtregenhöhe von Marburg entspricht etwa mittleren Verhältnissen innerhalb des deutschen Reiches; sie berechnet sich nach den Angaben des Verf. zu 651,59 mm. Im jährlichen Verlaufe zeigt sich der Juli als der weitaus niederschlagsreichste Monat, während der April entschieden am wenigsten Niederschläge aufweist. Die Thatsache, dafs der April bedeutend trockener ist, als Januar und Februar einerseits, als September andererseits, ist für das mehr oceanische Klima Marburgs, wie es durch die westliche Lage bedingt ist, charakteristisch, da im Osten Deutschlands die Wintermonate die niederschlagsärmsten sind und auch der September weniger Niederschläge aufweist, als der April. Der September ist in Marburg sogar ein ziemlich niederschlags-

reicher Monat, ebenso die darauffolgenden Herbstmonate bis einschliefslich December, was wiederum auf oceanische Einflüsse hindeutet. Die Zahl der Regentage im Jahre beträgt 156, die der Schneetage 30. Es sei noch auf die hervorragende Trockenperiode im Frühjahre 1893 hingewiesen, welche im gröfseren Theile Mitteleuropas (besonders im Westen) auftrat und in Marburg 43 Tage vom 22. März bis zum 3. Mai dauerte, ohne dafs nur ein Tropfen Regen fiel. In der That war diese Trockenperiode aber viel länger (etwa 112 Tage), da ein kleiner, dazwischen fallender Regen für die Vegetation belanglos war. G. Schwalbe.

Kurt Geissler: Der erste Chemieunterricht. Ein methodisches Schulbuch mit geordneten Denkübungen. X und 77 Seiten. (Leipzig. 1898, W. Möschke.)

Das Büchlein, das, wie man sofort erkennt, praktischer Lehrerfahrung entsprungen ist, legt weniger Werth auf ein recht umfangreiches Material an Thatsachen, das auf den Neuling nur verwirrend wirken und ihn leicht zu gedankenlosem Auswendiglernen verführen kann. Der Verf. verfolgt vielmehr den Zweck, dem Schüler an der Hand einfacher Versuche, deren Auswahl und Reihenfolge recht zweckmäfsig erscheint, die grundlegenden Thatsachen und die darauf gegründeten theoretischen Anschauungen, die das Fundament der chemischen Wissenschaft bilden, vorzuführen. Zu dem Ende wird am Eingang der einzelnen Paragraphen ein Versuch angestellt und aus diesem dann die Schlufsfolgerungen gezogen; angefügt ist stets eine Anzahl leichterer und schwererer sehr häufig dem praktischen Leben entnommener Fragen, welche die Anwendbarkeit des Gelernten darthun und den Schüler zum denken erziehen sollen. Diese Absicht ist gut durchgeführt.

Im einzelnen möchte Ref. die bei einer Anzahl von Formeln und der in ihnen angenommenen Radicale angewandte, typische Schreibweise beanstanden, die doch heute zu „Urväter Hausrath“ gehört und im „ersten Chemieunterricht“ am allerwenigsten eine Berechtigung beanspruchen kann. S. 66 ist der Kampher unter den Kohlenwasserstoffen angeführt. Auch die dem Büchlein beigegebenen Behaltverse mögen ja gut gemeint sein, lassen aber an Holprigkeit den seligen Zumpt noch ein gutes Stück hinter sich. —h—

O. Zacharias: Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Theil VI., Abth. 1 und 2. 219 S. mit 5 Tafeln. 8°. (Stuttgart 1898, Naegele.)

Der diesjährige Band der Forschungsberichte ist aus Zweckmäfsigkeitsgründen in zwei gesonderten Abtheilungen ausgegeben worden, deren erste die botanischen und deren zweite die zoologischen Beiträge enthält. Das erste Heft bringt einen summarischen Bericht des Herausgebers über die Ergebnisse einer im Jahre 1896 unternommenen Excursion ins Riesengebirge, deren Hauptzweck die planktologische Durchforschung der Koppenteiche, der auf der Weifsen Wiese befindlichen Sümpfe und Tümpel und der drei Kochelteiche war. Das auf dieser Excursion zusammengebrachte Material von Algen bezw. Bacillarien wurde von O. Schroeder bezw. O. Müller bearbeitet, deren hierauf bezügliche Mittheilungen den gröfsten Theil desselben Heftes füllen.

Das zweite Heft bringt zunächst Untersuchungen des Herausgebers über das in manchen Punkten von dem Plankton der Seen sich unterscheidende Plankton der Teichgewässer. Als unterscheidendes Merkmal der Teiche den Seen gegenüber betrachtet Verf. eine sehr geringe, 5 bis 6 m nicht überschreitende Tiefe, während die Flächengröfse nicht in Betracht kommt. Aufgrund eines verschiedenen, zumtheil weit von einander entfernten Teichen entstammenden Materials von mehr als 100 Arten stellt Verf. fest, dafs auch in flachen Teichen zahlreiche eulimnetische Formen sich finden, darunter einige, die bisher als exquisit pelagische betrachtet wurden. Charakterisirt wird das Teichplankton (Heleoplankton) durch seine gröfsere Mannigfaltigkeit an Mikrophyten, durch das starke Hervortreten gewisser Rotiferen (Brachionus, Schizocerca, Pedalion), durch häufiges Vorkommen von Ceriodaphnien, sowie andererseits durch das Fehlen gewisser in Seen vorkommender Species. An die Arbeit, auf deren speciellen Inhalt hier nicht eingegangen werden kann, schliefsen sich Bemerkungen über das bisher noch kaum beachtete Plankton fliefsender Gewässer (Potamoplankton). Proben aus sehr verschiedenen Flüssen haben Verf. zu der Ueberzeugung gebracht, dafs ein selbständiges Potamoplankton existirt, in welchem namentlich Bacillarien und gewisse Schizophyceen eine bedeutende Rolle spielen. — Herr Hartwig setzt seine im vorjährigen Bande der „Forschungsberichte“ begonnenen Mittheilungen über die Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg (Kremmenersee, Müggelsee, Schwielowsee) fort und giebt eine Darstellung des von ihm befolgten Ausleseverfahrens. — Herr Brockmeier berichtet über die Lebensweise von Limnaea truncatula, die er für eine Hungerform von L. palustris hält, und über die Art und Weise, wie Limnaea peregra kleine Planktonthierchen einfängt, um sie zu verzehren.

In einer biologischen Studie über den grofsen Waterneverstorfer Binnensee berichtet Herr Lemmermann über physikalische Verhältnisse, Flora, Fauna und Plankton dieses in unmittelbarer Nähe der Ostsee gelegenen Strandsees, der, früher eine Bucht der Ostsee, jetzt durch eine Schleuse gegen dieselbe abgeschlossen ist und nur im Mai und Juni noch einen geringen Zufluss von Meereswasser erhält. Es liegen infolgedessen hier ganz besonders eigenartige Lebensbedingungen vor, so z. B. ein Schwanken des Salzgehaltes in den verschiedenen Theilen des ungefähr 500 ha grofsen Sees, welches auch die Verbreitung der einzelnen Planktonorganismen naturgemäfs beeinflufst. Nach der s. Z. von Apstein vorgeschlagenen Eintheilung (vgl. Rdsch. 1896, XI, 474) würde dieser See zu den Chroococcaceen-Seen zu stellen sein, ist von der Mehrzahl dieser jedoch durch das Fehlen einer Anzahl in denselben sonst angetroffener Organismen, sowie durch das massenhafte Vorkommen verschiedener Rotiferen, namentlich mehrerer Brachionusarten, unterschieden. — Die angebliche Schädlichkeit der Wasserblüthe studirte Herr Strodtmann. Die diese Erscheinung veranlassenden Algen aus der Gruppe der Cyanophyceen sind direct den Fischen nicht schädlich, wie mehrfache Beobachtungen beweisen, stiften sogar indirect Nutzen für dieselben, indem sie die Entwickelung von Cladoceren, Copepoden, Chydorus und anderen als Fischnahrung wichtigen Organismen befördern. Andererseits können dieselben aber indirect schädlich werden, indem sie, namentlich bei unbewegtem Wasser, die Bildung von Fäulnifsbacterien begünstigen. — Herr Gerhardt macht Mittheilungen zur Käferfauna der Gewässer in der Umgebung von Plön. — Den Schlufs des Heftes bildet ein Ausweis des Herausgebers über Besuch und Benutzung der Station in der Zeit von 1892 bis 1897.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 23. Juni legte Herr Klein eine Mittheilung des Herrn Prof. E. Cohen (Greifswald) vor Ueber das Meteoreisen von Cincinnati, Vereinigte Staaten. Dasselbe erweist sich als ein nickelarmer Ataxit und besteht aus: 99,54 Proc. Nickeleisen, 0,32 Proc. Phosphornickeleisen, 0,14 Proc. Troilit.

Ueber das Spectrum des Metargons macht Herr Arthur Schuster in der Nature vom 30. Juni (Vol. LVIII, p. 199) nachstehende Bemerkung:

In dem Berichte, den Prof. Ramsay von seinen Untersuchungen „über die Begleiter des Argons“ gegeben (Rdsch. 1898, XIII, 349) hat er unterlassen, die Aufmerksamkeit zu lenken auf eine sehr auffallende Aehnlichkeit zwischen dem Spectrum seines neuen Gases „Metargon“ und dem gewöhnlichen Kohlenstoffspectrum, das jedem mit Spectralanalyse sich Beschäftigenden bekannt ist. Nachstehende Vergleichung der Wellenlängen wird diese Aehnlichkeit deutlich machen:

		Metargon	Kohlenstoff
Citronengelber Streifen	1	5632,5	5633,0
	2	5583,0	5583,0
	3	5537,0	5538,0
Grüner Streifen . . .	1	5163,0	5164,0
	2	5126,5	5128,0
Blauer Streifen . . .	1	4733,5	4736,0
	2	4711,5	4714,5
Indigo-Streifen		4314,5	4311,0

Drei von Ramsays Streifen sind in dieser Liste nicht enthalten, aber sie sind nahe zusammenfallend mit bekannten Streifen im Cyanspectrum. Es scheint kaum glaublich, dafs Prof. Ramsay nicht an die Möglichkeit gedacht hätte, dafs alle diese Streifen von Kohlenstoff herrühren und nicht von einem neuen Gase; aber eine Erklärung scheint nothwendig, denn obschon die Uebereinstimmung zwischen den beiden Reihen von Streifen keine vollkommene ist, so ist doch kein Fall bekannt, in dem zwei verschiedene Elemente so nahe gleiche Spectra hätten, wie die des Kohlenstoffs und Metargons zu sein scheinen.

Nicht alles, was Thau genannt wird, ist als ein Niederschlag aus der Luftfeuchtigkeit aufzufassen, sondern in vielen Fällen stammen die an den Pflanzen hängenden Tröpfchen aus dem Innern der Pflanzenkörper. Diese Theorie Aitkens hat jüngst eine Bestätigung durch Herrn C. E. Bessey erfahren, der durch eigene Versuche sich davon überzeugt hat, dafs, wenn der Boden feucht und warm ist, die Blätter der Pflanzen Wasser ausscheiden, welches Tropfen auf den Pflanzen bildet, wenn die Verdunstung durch die Abkühlung und Zunahme der Luftfeuchtigkeit verhindert wird. Bei ungewöhnlich activen Pflanzen werden solche Tropfen auch in trockener, warmer Luft gebildet und sie erzeugen dann den sogenannten „falschen Thau“. (Science 1898, N. S. Vol. VII, p. 794.)

Ueber das Gewicht der Hühnereier hat sich aus Wägungen an 1104 Eiern, die Herr Ch. Féré im Verfolge einer anderweitigen Untersuchung ausgeführt hat, als interessantes Ergebnifs herausgestellt, dafs das erste Ei einer Legezeit stets ein geringeres Gewicht besitzt als das Mittel, und dafs bei jeder folgenden Legeperiode das mittlere Gewicht der Eier wächst. Diese Beobachtung ist freilich durch die Zahl der ihr zugrunde liegenden Fälle noch nicht hinreichend gestützt, aber sie ist interessant genug, um bei denen, welche zu derartigen einfachen Beobachtungen Gelegenheit haben, eine Nachprüfung dieses Ergebnisses anzuregen; vielleicht würden sich hier andere Regeln ableiten lassen, wenn hinreichendes Beobachtungsmaterial vorliegt. (Journal de l'anatomie et de la physiol. 1898, Ann. XXXIV, p. 123.)

Durch die Mittheilung von Bouty über die Messung magnetischer Felder durch einen Flüssigkeitsstrahl (Rdsch. 1898, XIII, 196) wurde Herr Josef Popper veranlafst, schon jetzt ein Project kurz mitzutheilen, nach welchem Elektricität durch Wasserkräfte auf directem Wege, d. h. ohne Anwendung hydraulischer Motoren, erzeugt werden kann. Seit längerer Zeit beschäftigt ihn der Gedanke, den elektrischen Strom zu verwerthen, der in einer leitenden Masse inducirt wird, wenn sie von magnetischen Kraftlinien durchschnitten wird. „Fliefst ein Wasserstrahl, etwa aus einem Kanal, zwischen zwei Wänden hindurch, die die Schenkelpole eines Magneten repräsentiren, so mufs in der Richtung senkrecht auf Strömungslinie und Kraftlinie ein elektrischer Strom inducirt werden, den man durch leitende Verbindung der extremen Partien des Wasserkörpers innerhalb des Magnetsystems zur Entwickelung bringt. Arrangirt man das ganze nach dem Dynamoprincipe, so hat man auf diese Weise die unmittelbarste und einfachste Art, Wasserkräfte elektrisch zu transformiren.“ Die Leitungsfähigkeit der natürlichen Wässer dürfte für den beabsichtigten Zweck ausreichen; die Schwankungen des Widerstandes der natürlichen Wässer, je nach den Witterungseinflüssen und den Jahreszeiten, hofft Herr Popper durch Accumulatoren ausgleichen zu können. Der Geschwindigkeit der Wasserströmung, mit welcher die elektromotorische Kraft proportional wächst, ist keine praktische Grenze gesetzt, so dafs man mit voller Sicherheit jede beliebige Fallhöhe der natürlichen Wässer direct ausnutzen kann. Wie das Wasser lassen sich auch unter grofser Spannung ausfliefsende Gase und Dämpfe verwenden. Mit Studien im kleinen hat sich Herr Popper bereits beschäftigt und will dieselben im nächsten Winter wieder aufnehmen. (Zeitschrift für Elektrotechnik. 1898, Heft 17.)

Ernannt: Dr. P. Kuckuck zum Custos für Botanik a. d. königl. biologischen Anstalt auf Helgoland.

Gestorben: am 1. März der Professor der Physik und Astronomie an der Colby University, Herr William Augustus Rogers, 65 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im August 1898 wird eine gröfsere Anzahl interessanter Veränderlicher vom Miratypus ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
15. Aug.	*W* Hydrae . . .	6.	13h 43,4m	−27° 52′	384 Tage
15. „	*T* Aquarii . . .	7.	20 44,7	− 5 31	203 „
16. „	*R* Andromedae .	7.	0 18,8	+38 1	411 „
20. „	*R* Lyncis	8.	6 53,1	+55 28	380 „
21. „	*S* Bootis	8.	14 19,5	+54 16	274 „
22. „	*S* Canis min. . .	7.	7 27,3	+ 8 32	330 „
22. „	*RT* Cygni . . .	7.	19 40,9	+48 32	180 „
25. „	*T* Sagittae . . .	8.	19 17,2	+17 28	— „
27. „	*S* Librae	8.	15 15,6	−20 2	192 „

Die drei in Rdsch. 1898, XIII, 23 genannten, sicher zu erwartenden periodischen Kometen Winnecke, Encke und Wolf sind nun wiedergefunden. Dagegen ist für die Kometen Tempel I die günstigste Zeit für eine Wiederbeobachtung vorübergegangen, ohne dafs ein Erfolg des Nachsuchens nach ihm erzielt worden wäre. Im Juli bewegt sich dieser Komet 3° nördlich von γ Virginis langsam nach Südosten. — Auch für den Kometen Brooks 1886 IV besteht in diesem Jahre keine Aussicht mehr auf Wiederentdeckung, die nur eine zufällige sein könnte, da die Umlaufszeit zu unsicher bekannt ist für eine Vorausberechnung seines Ortes.

Es kommen also nur noch die drei Kometen 1889 VI Swift, 1892 V Barnard und 1881 V Denning in Frage, wobei für den letzten der Erfolg einer etwas ausgedehnten Nachsuchung noch am ehesten zu erhoffen ist.

Gegen Ende des Juli ist das Erscheinen der ersten Perseiden-Sternschnuppen zu beobachten; die Sichtbarkeitsverhältnisse sind ziemlich günstig, namentlich auch für die Zeit des Maximums am 10. bis 12. August, da der Mond fast gänzlich abwesend sein wird.

A. Berberich.

Berichtigung.

In dem Artikel des Herrn Dr. Jahn: Ueber Myxobacterien S. 338 bedarf der auf Sp. 2, Z. 13 v. u. angeführte Satz: „In Europa fand die Arbeit (des Herrn Thaxter) fast keine Beachtung“ insofern einer Einschränkung, als, wie Herr Thaxter in seinem zweiten Aufsatze selbst erwähnt, Herr Prof. Ludwig in Greiz die Bedeutung dieser Untersuchung sofort erkannt und sowohl in mehreren Referaten als auch in seinem „Lehrbuche der Biologie der Pflanzen“ (1895) auf die Wichtigkeit der Entdeckung des amerikanischen Mykologen aufmerksam gemacht hat. Der obige Satz bleibt trotzdem nicht falsch und wird durch das Verhalten der Bacteriologen illustrirt.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 23. Juli 1898. Nr. 30.

Theodor Homén: Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde. Mit zehn lithographischen Tafeln und fünf Abbildungen im Text. (Leipzig 1897, Wilhelm Engelmann.)

Da die Wärmemengen, welche vom Innern der Erde bis zu den Oberflächenschichten derselben gelangen, verschwindend klein sind, so ist es die Energie der Sonne, welche für die Wärmeverhältnisse an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre durchaus bestimmend ist. Der Verf. der vorliegenden Arbeit, welcher sich schon früher eingehend mit dem Studium der Bodentemperaturen beschäftigt hat, hat die Beobachtungen hierüber fortgesetzt und theoretisch zu verwerthen gesucht, indem er die Sonnenwärme nach ihrer Gröfse, ihrer Vertheilung und ihrer Umwandlung in dem Kreislaufe behandelt, den sie vollführt, während sie von der Erde aufgenommen, hier in mancherlei Weise umgesetzt, und dann wieder in den Weltraum ausgestrahlt wird. Dieser soeben angedeutete Procefs dürfte für die Erklärung meteorologischer Erscheinungen von grundlegender Bedeutung sein.

Die gröfste Anzahl von Beobachtungen fiel in die Jahre 1892, 1893 und 1896. In dieser Zeit wurde eine so grofse Reihe von Messungen der Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen und auf verschiedenem Untergrund (Sand-, Thon-, Moorboden, Granitfelsen) angestellt, dafs es möglich war, einen Anhalt für den täglichen Wärmeaustausch im Boden zu gewinnen. Durch Temperaturbeobachtungen während der Tageszeiten des täglichen Wärmeminimums und Wärmemaximums im Boden und durch Bestimmung der Wärmecapacität des Bodens konnten die Wärmemaxima und Wärmeminima in den oberen Bodenschichten und somit die Gröfse der täglichen Wärmeumsetzung im Boden festgestellt werden.

Das Werk zerfällt in vier Kapitel, deren Inhalt an dieser Stelle eingehender besprochen werden soll. Im ersten Kapitel wird uns ein Bild des sehr ungleichen Verlaufes der täglichen Temperaturschwankungen im festen Felsen, im Sandboden und im Moorboden gegeben. Die Darstellung dieser Verhältnisse geschah durch sogenannte „Geothermen", d. h. Curven, welche den zeitlichen Verlauf der Temperatur in bestimmter Tiefe darstellen, indem man die Zeit zur Abscisse, die Temperatur zur Ordinate nimmt. Inbezug auf die Einzelheiten dieser Darstellungsmethode mag auf das Original verwiesen werden. Hier sei nur noch auf die Resultate dieses Abschnittes hingewiesen: Im allgemeinen lehren die Curven, dafs die Wärmeschwankungen im Felsen tief in den Granitgrund eindringen, bei Sandboden geschieht dies schon bedeutend langsamer und bei Mooren werden schliefslich nur die obersten Schichten von dem täglichen Temperaturwechsel betroffen. Der Verf. hat auch Linien gezogen, welche die Fortpflanzung des Temperaturmaximums bezw. -minimums im Boden zur Darstellung bringen und die bekannte Verspätung der Temperaturextreme mit wachsender Tiefe sehr schön zeigen.

Im zweiten Kapitel folgt sodann eine Berechnung der in den verschiedenen Bodenarten am Tage aufgespeicherten, in der Nacht wieder abgegebenen Wärmemengen, sowie der zur Verdunstung angewandten Wärme. Im Zusammenhange hiermit werden Beobachtungen über die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in den untersten Luftschichten bis zu einer Höhe von 10 m über dem Boden, welche besonders in klaren Nächten ausgeprägte Eigenthümlichkeiten darbieten, angeführt. Um diese Rechnungen durchführen zu können, war eine genaue Bestimmung der Wärmecapacität des Bodens erforderlich, was besonders wegen der Veränderlichkeit des Wassergehaltes im Boden mit experimentellen Schwierigkeiten verknüpft war, die indessen überwunden werden konnten. Um nun den täglichen Wärmeumsatz im Boden zu berechnen, wurde für jede zweite Stunde des Tages berechnet, wie viel Wärme einer Schicht zugeführt worden ist, um die Temperatur von der mittleren Jahrestemperatur zu der bei den erwähnten Terminen beobachteten Temperatur zu erhöhen. Man ersieht aus den mitgetheilten Zahlen des Verf., dafs der tägliche Wärmeumsatz am gröfsten im Felsen ist, nämlich 16 bis 17 Kilogramm-Calorien Wärmezufuhr am Tage (oder Wärmeabgabe in der Nacht), sodann folgt der Sandboden (9 Kilogramm-Calorien) und endlich der Moorboden (4 Kilogramm-Calorien). Der Verf. zeigt ferner, dafs auf der Haide, wie im Moore, der Wärmeumsatz in den Oberflächenschichten von 0 bis 15 cm Tiefe durchaus bestimmend für die Gröfse des ganzen täglichen Wärmeumsatzes im Boden ist, während im Felsen sogar auch die Schichten bis zu 40 und 50 cm Tiefe einen beträchtlichen Tribut zum Ganzen liefern. Was den Wärmeleitungscoëfficienten des Bodens betrifft, so ist derselbe ebenfalls am gröfsten für Felsen, am geringsten für Moor, was bereits aus dem vorher gesagten hervorgeht.

Die Experimente, betreffend die Verdunstung, ergaben folgende Resultate: Bei Moorerde erwies sich die Verdunstung sehr wenig von den Veränderungen des Wassergehaltes abhängig. Es ist nicht der Vorrath an Wasser, sondern der Vorrath an Wärme, welcher hier das Mafs der Verdunstung regulirt. Bei Sandboden ist die Verdunstung mehr vom Wassergehalte des Bodens, weniger von der Witterung abhängig.

Von wesentlichster Bedeutung ist der tägliche Wärmeumsatz im Boden für die Temperatur und Feuchtigkeit der untersten Luftschichten. Namentlich in klaren Nächten ist dieser Einfluſs unverkennbar. Infolge der vom Boden ausgehenden, starken Ausstrahlung findet in solchen Nächten Thaubildung, also Condensation des Wasserdampfes auf dem Grase, und starke Abkühlung statt. Diese Verhältnisse sind am ausgeprägtesten über Moorboden. Hier war die Temperatur der dem Boden anliegenden Luftschicht während der Nachtstunden bis zu 6° und mehr niedriger, als in 10 m Höhe, während sie zur Mittagszeit bis zu 3° höher war. Auch die Bestimmung des Thaupunktes in den verschiedenen Höhen zeigte ein entsprechendes Verhalten. Dafs diese Verhältnisse für die Nachtfrostfrage von grofser Bedeutung sind, möge nur angedeutet werden.

Um nun den täglichen Wärmeaustausch im Boden in Zusammenhang mit der von der Sonne dem Boden zugeführten Wärme bringen zu können, mufsten gleichzeitig mit den Beobachtungen über Bodentemperatur eine Anzahl aktinometrischer Messungen ausgeführt werden. Dies geschah nach der Ångströmschen Methode, deren Grundprincip (s. Rdsch. 1886, I, 430) darin besteht, dafs zwei einander ganz ähnliche, der Sonnenstrahlung ausgesetzte, kleine Kupferplatten abwechselnd beschattet werden, wobei durch in die Platten eingeführte Thermoelemente die Temperaturdifferenz der Platten bestimmt wird. Wenn der Temperaturüberschufs der bestrahlten Platte über die beschattete hinreichend grofs ist, so wechselt man die Beschattung und beobachtet die Zeit, binnen welcher die Temperaturdifferenz ihr Vorzeichen wechselt. Der Zusammenhang, welcher zwischen der so gemessenen Wärmestrahlung und dem Wärmeumsatz im Boden besteht, wird im Schlufskapitel behandelt.

Es mögen schliefslich die quantitativ vom Verf. gefundenen Resultate für den 14. und 15. August 1896, zwei völlig heitere Tage, tabellarisch zusammengestellt werden, weil die quantitativen Beziehungen zwischen Wärmestrahlung und Wärmeumsatz im Boden, deren Untersuchung der Hauptzweck der vorliegenden Arbeit war, unmittelbar aus diesen Zahlen hervorgehen:

1. Wärmeumsatz an der Erdoberfläche während der täglichen Erwärmung des Bodens in Kilogramm-Calorien pro dm²:

1896 Aug.	Zeit	Wärme-einstrahlung	Ausstrahlung gegen den Himmel	Im Boden aufgesp. Wärme		
				Granitfelsen	Sandhaide	Moorwiese
14.	5h 50a bis 5h 0p	48,2	12,0	20,2	8,9	4,4
15.	6h 20a „ 5h 0p	43,0	11,0	16,9	7,2	2,5

1896 Aug.	Zeit	Zur Verdunstung angewandte Wärme			Der Luft durch Convection und Leitung abgegeben		
		Granitfelsen	Sandhaide	Moorwiese	Granitfelsen	Sandhaide	Moorwiese
14.	5h 50a bis 5h 0p	—	7,8	23,2	16,0	19,5	8,6
15.	6h 20a „ 5h 0p	—	6,2	19,1	15,1	18,6	10,4

2. Wärmeumsatz an der Erdoberfläche während der täglichen Abkühlung des Bodens in Kilogramm-Calorien pro dm²:

Wärmezufuhr:

1896 Aug.	Zeit	Sonnenstrahlung	Vom Boden erhaltene Wärme		
			Granitfelsen	Sandhaide	Moorwiese
14. u. 15.	5h 0p bis 6h 20a	3,7	16,4	8,4	5,0

Wärmeabgabe:

1896 Aug.	Zeit	Ausstrahlung	Zur Verdunstung			Der Luft abgegeben		
			Granitfelsen	Sandhaide	Moorwiese	Granitfelsen	Sandhaide	Moorwiese
14. u. 15.	5h 0p bis 6h 20a	14,3	—	2,8	3,7	5,8	−5,0	−9,3

Hierzu ist zu bemerken, dafs das Zeichen — bedeutet, dafs aufgrund der grofsen Abkühlung der Erdoberfläche ein Wärmetransport von der Luft zur erwähnten Fläche stattgefunden hat. Man sieht, dafs die vom Verf. befolgte Methode, welche in ihren wesentlichen Punkten hier kurz wiedergegeben wurde, wohl geeignet ist, um quantitative Beziehungen zwischen Sonnenstrahlung und Wärmeumsatz im Boden festzustellen und dafs fernere Untersuchungen auf diesem Gebiete zu interessanten Resultaten zu führen versprechen. G. Schwalbe.

Marey: Die Anwendung der Chronophotographie auf das Studium der Muskelthätigkeiten bei der Bewegung. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 1467.)

Das Endziel bei der Verwendung der Chronophotographie (Augenblicksphotographien) auf das Studium der Bewegung ist nicht nur, uns die wirklichen Stellungen des sich bewegenden Thieres kennen zu lehren, sondern auch die Bestimmung der Thätigkeiten zu ermöglichen, welche im Innern der Gliedmafsen vor sich gehen, der Bewegungen der knöchernen Hebel sowie der Verlängerungen und Verkürzungen der verschiedenen Muskelgruppen. Man gewinnt durch sie einen Einblick in das Spiel der bewegenden Kräfte, deren Wirkungen das Fortschreiten der Thiere und die Bewegungen ihrer Glieder sind.

Um diese verwickelten Erscheinungen aufzuklären, mufs ein etwas mühsames Verfahren eingeschlagen werden; aber die Resultate, welche es giebt, sind einiger Anstrengung werth. Nachstehend sind die Operationen aufgezählt, die nothwendig sind, um die schliefslichen Aufschlüsse herbeizuführen. Man mufs 1. mittels der Chronophotographie die Reihe der Stellungen sammeln, welche das Thier in den successiven Augenblicken eines Schrittes bei der untersuchten Gangart einnimmt; 2. das Thier opfern und sein Skelet präpariren; 3. in demselben Mafsstabe, wie das Thier selbst, das Skelet der Glieder in frischem Zustande photographiren, dann die trockenen und präparirten Glieder dieses Skelets; 4. die Schattenrisse der successiven Stellungen jeden Gliedes in einer Reihe anordnen, so dafs jede dieser Stellungen auf

dem Papier den Ort einnimmt, den das Glied im Raume in den betrachteten, successiven Augenblicken einnahm; 5. in Modellform die photographischen Bilder der verschiedenen Knochenstücke ausschneiden, und sie in jedem Profil der Glieder so anordnen, dafs das Skelet in diesen Profilen die einzige Lage einnimmt, welche durch jede Stellung geboten ist, dann in diesem Profil das Skelet mit der ihm zukommenden Lage zeichnen; 6. für jeden Muskel den Punkt aufsuchen, welcher der Mitte seiner Ansätze entspricht; 7. durch eine Linie die beiden Punkte verbinden, welche den Ansätzen eines und desselben Muskels entsprechen; diese Linien werden nach der Stellung des Gliedes variable Längen haben und in jedem Falle erkennen lassen, welche Muskeln sich verkürzen und welche andere sich verlängern; 8. endlich die Curve der Längenänderungen der verschiedenen Muskeln zeichnen, indem man als Ordinaten diese Längen in den successiven auf der X-Axe gezählten Momenten aufträgt. Das Resultat dieser Reihe von Operationen zeigt, welches bei einem Thiere die Muskeln sind, deren Thätigkeit synenergisch ist, und welches die antagonistischen, und endlich wie diese Muskelthätigkeiten sich folgen, zusammenfallen oder sich ablösen, um die untersuchte Bewegung zu erzeugen.

Die weitere Entwickelung dieser Operationen, ihre eingehendere Beschreibung und Begründung wird in einer späteren, ausführlichen Abhandlung ihre Stelle finden. Vorläufig giebt Verf. als Beispiel eine am Pferde angestellte Untersuchung, die an einem zum Abschlachten bestimmten Hengste der Staatsgestüte ausgeführt werden konnte. Die Abhandlung enthält die Reihe von Augenblicksbildern, welche von verschiedenen Pferden ohne und mit Reitern bei verschiedenen Gangarten gewonnen sind; ferner vier Tafeln mit Zeichnungen der Vorder- und Hinterglieder des geschlachteten Thieres beim Schritt und Trab, in denen die Stellungen der Gliedmafsen, die Anordnung der Skeletschattenrisse im Gliede, die Stellung des Skelets und das Verhalten der Hauptmuskeln nach oben bezeichnetem Arbeitsschema wiedergegeben sind. Wie diese einzelnen Bilder gewonnen sind, ist kurz angegeben; was man aus ihnen ableiten kann, bezeichnet Herr Marey wie folgt:

Die blofsen Schattenrisse zeigen bereits, dafs bei den Gangarten des Schrittes und des Trabes die Glieder verschieden lange sich aufstützen und frei schweben. Beim Traben entsprechen nämlich in der Regel vier Bilder dem Schweben und drei dem Aufruhen, beim Schritt vier dem Aufruhen und drei dem Schweben. Sie zeigen auch, dafs beim Schritt das Glied der Senkrechten näher ist, wenn es auf dem Boden ruht, wie am Ende des Aufstützens, was für die Fortbewegung des Thieres günstig ist; dafs während des Abhebens der Thorax des Thieres sich anfangs senkt, dann sich hebt, letztere Zeit fällt mit einem Senken des Kopfes zusammen; und dafs die Vorder- und die Hinterbeine sehr ähnliche Bahnen zurücklegen, abgesehen von einer gröfseren Höhe für die Curve der Hinterfüfse.

Die Figuren, welche die in dem Schattenrisse des Gliedes enthaltenen Skelettheile darstellen, waren eine unerläfsliche Arbeit; sie sind aber nothwendigerweise zu verworren, als dafs man aus ihnen leicht das ableiten könnte, was die folgenden Figuren deutlich zeigen.

Die Figuren der Stellungen des Skelets zeigen, wie beim Beginn des Abhebens das Gewicht des Vordergliedes das Schulterblatt senkt, das am Ende dieser Periode sich wieder hebt. Man hat nun an den ersten Schattenrissen gesehen, wie diese Hebung zusammenfällt mit dem Senken des Kopfes; diese beiden Acte sind die nothwendige Folge der Zusammenziehung der Scapulocervicalmuskeln; sie verhindern, dafs der Fufs zu früh den Boden erreicht. An den Hintergliedern beobachtet man ähnliche Schwankungen seitens der Hüfte; sie haben dieselbe Wirkung, rühren aber von einer Balancirbewegung des Beckens um seine von vorn nach hinten gerichtete Axe her. Diese Bewegungen hatte bereits die Chronophotographie nachgewiesen. Die bereits angeführte Analogie in den Bahnen der Vorder- und Hinterfüfse während des Abhebens erklärt sich durch die Analogie der Bewegungen der Cubitohumeral- und Tibiotarsalgelenke. Obwohl nun diese Gelenke nicht anatomisch homolog sind, haben sie eine Art functioneller Homologie erworben. [Vgl. hierzu Rdsch. 1896, XI, 249 Ref.]

Die Figuren, welche die Ansätze der verschiedenen Muskelgruppen darstellen, lassen erkennen, dafs die Muskeln der Schulter, welche auf den Arm wirken, und die des Beckens, welche das Bein bewegen, vom Gesichtspunkte ihrer Ansätze nicht homolog sind. Am Vordergliede setzen sich der subspinalis und der grofse runde Muskel, *a* und *b*, am Humerus an in der Nähe seines Kopfes und wirken nur auf das Schultergelenk; am Hintergliede gehen die Ischiotibialmuskeln *a* und der gerade vordere *b* vom Becken zum Bein und überspringen den Oberschenkel; sie wirken also gleichzeitig auf die Hüfte und das Knie. Trotz dieser anatomischen Unterschiede verhalten sich *a* und *b* an den beiden Gliedern in analoger Weise, indem *a* erschlafft, wenn *b* sich zusammenzieht und umgekehrt. Diese Beziehung beobachtet man an beiden Gliedmafsen und bei allen Gangarten. Es ist ein neues Beispiel für die physiologischen Homologien in den Organen, welche anatomisch nicht ähnlich sind. Die Curve für die Längenänderungen des Gastrocnemius am Hintergliede zeigt wenig Biegungen, und die schwachen Wellungen, die man an ihr sieht, entsprechen ausschliefslich Verkürzungen; die Ausdehnung dieses Muskels beim Erschlaffen ist also beschränkt, was auf einer anatomischen Eigenthümlichkeit dieses Muskels beruht, der im Innern seiner ganzen Länge nach einen unausdehnbaren Sehnenstrang enthält, der sich seiner Verkürzung nicht entgegenstellt, aber seine Verlängerung hindert. Dieser nicht ausdehnbare Strang sichert die Festigkeit der Bewegungen des Knies und Fufses, deren Beugung und Streckung beim Pferde associirt sind.

Weitere aus dieser Untersuchung sich ergebende Schlufsfolgerungen sind von einer gründlicheren Studie des Beobachtungsmaterials zu erwarten.

Eduard Strasburger: Die pflanzlichen Zellhäute. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1898, Bd. XXXI, S. 511.)

Die vom Verf. und seinen Schülern während der letzten Jahre im Bonner Institut ausgeführten cytologischen Arbeiten (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 257), in deren Verlauf ihm unzählige Bilder sich theilender Zellen unter die Augen kamen, führten Herrn Strasburger dazu, auch der an die Zelltheilung sich anschliefsenden Membranbildung erneute Aufmerksamkeit zu widmen. Die Ergebnisse dieser Studien hat er in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt. Hier seien aus der Fülle der mitgetheilten Einzelheiten nur die bemerkenswerthesten allgemeinen Resultate wiedergegeben.

Bei einem sich theilenden Kerne sieht man zwischen den Tochterkernanlagen die Fasern der Centralspindel (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 159) als „Verbindungsfäden" ausgespannt. Dadurch, dafs jeder Verbindungsfaden in der Aequatorialebene des tonnenförmigen Gebildes anschwillt, entsteht sodann die „Zellplatte". Die stäbchenförmigen Elemente derselben verschmelzen seitlich mit einander zu einer gleichmäfsigen Lamelle, die eine organisirte „Hautschicht", wie sie der Oberfläche von Protoplasten eigen ist (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 257), darstellt. Diese Hautschicht verwandelt sich nicht direct in die neue Scheidewand, wie Verf. früher annahm und wie von mehreren anderen Forschern angegeben wird. Sie spaltet sich vielmehr in zwei Schichten, indem, allem Anschein nach, die stäbchenförmigen Elemente der Hautschicht sich in mittlerer Länge durchschnüren, so dafs je zwei nur durch einen feinen Faden verbundene Hälften entstehen; die Fäden bleiben möglicherweise bestehen, um innerhalb der Zellhaut die Verbindung zwischen den angrenzenden Hautschichten zu unterhalten. Die Scheidewand zwischen den Tochterzellen entsteht dadurch, dafs in die Spaltungsfläche Zellstoff ausgeschieden wird.

Die Beobachtungen an Vaucheriaschläuchen zeigten, dafs die Anwesenheit jener organisirten Plasmaschicht, die wir allein noch als „Hautschicht" bezeichnen, zur Zellhautbildung nicht nothwendig ist; letztere kann vielmehr auch an Plasmamassen erfolgen, die nur durch das gewöhnliche Hyaloplasma abgegrenzt sind. Auch in diesem Falle aber findet keine directe Umwandlung in Zellmembran statt, sondern die Cellulose wird an der Aufsenfläche des Protoplasmas ausgeschieden.

Zuweilen wird Zellhautstoff im Innern des Zellplasmas gebildet. Gesetzmäfsig erfolgt dies bei Anlage der Zellstoffbalken in den Caulerpen. Hier geht wahrscheinlich das Cytoplasma direct in Membranstoff über, der übrigens der Cellulose in seinem Aussehen gleicht, aber nach Correns keine Cellulose im engeren Sinne ist. Directe Umwandlung des Cytoplasmas in Zellhautstoff findet auch ohne Zweifel bei der Anlage der die Sporen in den Mikrosporangien von Azolla umschliefsenden „Massulae" statt, wobei aus dem Cytoplasma ein dem Cutin ähnliches Product hervorgeht.

Die Zellhäute wachsen in die Fläche durch passive Dehnung und gleichzeitige Anlagerung neuer Membranlamellen oder durch active Substanzeinlagerung. Das Dickenwachsthum der Zellhäute erfolgt in den Geweben im allgemeinen durch Anlagerung neuer Membranlamellen; diese erfahren meist keine weitere Dickenzunahme durch active Substanzeinlagerung, wohl aber mehr oder weniger weitgehende Veränderungen durch passive Infiltrationen und Incrustationen. In bestimmten Fällen, so im besonderen bei frei entwickelten, oder aus dem Verbande tretenden Zellen, findet ein nachträgliches, oft mit bezeichnenden Gestaltungsänderungen verbundenes Dickenwachsthum der angelegten Membranlamellen durch active Substanzeinlagerung statt. Wird in der bisher üblichen Weise das Wachsthum durch Anlagerung als Appositionswachsthum, das Wachsthum durch Einlagerung als Intussusceptionswachsthum bezeichnet, so greifen beide, getrennt oder vereint, in das Flächen- und Dickenwachsthum der Zellhäute ein. F. M.

Emilio Villari: Ueber die Wirkung undurchlässiger Röhren auf die X-Strahlen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei, 1898, Ser. 5, Vol. VII, (1), p. 225.)

Eine mit ihrer Erregungsspirale in einem abgeleiteten Zinkkasten befindliche birnförmige Crookessche Röhre sandte X-Strahlen durch ein Aluminiumfenster auf ein 110 cm entferntes Elektroskop. Herr Villari mafs die Zeit der von den X-Strahlen bedingten Entladung, wenn er zwischen die Crookessche Röhre und das Elektroskop eine dünne Zinkröhre von 100 cm Länge und 10 cm Durchmesser brachte, und ohne dieselbe, und fand in sämmtlichen Versuchen eine Verzögerung der Entladung durch die Röhre. Betrug z. B. die Zeit, in welcher das Elektroskop 1° Ausschlag verlor, 2,6″, für 5° Verlust 10,5″ und für 10° Ladungsverlust 25″, so beanspruchten nach Einschaltung der Zinkröhre dieselben Verluste bezw. 7″, 31″ und 66″.

Derselbe Versuch, mit einer dickwandigen Glasröhre von 110 cm Länge wiederholt, ergab noch gröfsere Unterschiede: Ohne Röhre z. B. dauerte die Entladung durch die X-Strahlen um 1° Ausschlag 3″, ein Verlust um 5° dauerte 12″ und der Verlust von 10° beanspruchte 27″, während die Entladungen nach Einschaltung der Röhre bezw. 12″, 53″ und 1′ 56″ dauerten. Die Dauer der Entladung durch die X-Strahlen wurde somit durch Zwischenschalten der Zinkröhre verdreifacht, durch das Zwischenstellen der Glasröhre mehr als vervierfacht.

Die verzögernde Wirkung der Röhren wurde noch bedeutend vergröfsert, wenn man die dem Elektroskop zugekehrte Oeffnung der Röhren verengerte. Kittete man z. B. an die Glasröhre eine Glasscheibe mit einer centralen Oeffnung von 25 mm, welche genau zwischen Crookesscher Röhre und Elektroskop eingestellt wurde, so wurde die Entladung gegen die Dauer ohne Röhre um das 26- bis 27fache verzögert.

Diese eigenthümliche Wirkung der Röhren läfst sich nur entweder durch die Annahme erklären, dafs die Röhren die X-Strahlen schwächen, was, wie weiter unten gezeigt werden soll, nicht der Fall zu sein scheint, oder dafs an der Entladung des Elektroskops sich nicht nur

die Strahlen betheiligen, welche direct von der Crookesschen Röhre auffallen, sondern auch, und zwar energisch, die seitlich divergirenden, welche von den undurchlässigen Röhrenwänden aufgehalten werden. Letzteres wurde durch die nachstehenden Versuche bekräftigt.

Zunächst wurde die Wirkung einer Zinkröhre mit der einer aus durchlässigerem Material hergestellten, nämlich mit einer Pappröhre von gleichen Dimensionen verglichen. Die Dauer der Entladung um 10^0 betrug ohne Röhre 33″, mit Pappröhre 58″ und mit Zinkröhre 85″. Sodann wurde die Entladung bei freier Einwirkung der X-Strahlen verglichen mit derjenigen bei Zwischenschaltung einer ganzen Bleischeibe ($40 \times 40 \times 0{,}5$ cm), oder einer in der Mitte durch ein Loch von 37 mm Durchmesser unterbrochenen. Während der Verlust von 1^0 ohne Scheibe 5″ dauerte, stieg diese Zeit bei Zwischenstellen der ganzen Scheibe auf 5′50″ und betrug bei Anwendung der durchbohrten Scheibe 2′25″. Die sehr schnelle Entladung ohne Scheibe wurde daher bedeutend verzögert beim Einschalten der durchbohrten Scheibe, welche die seitlich divergirenden Strahlen abhielt. Die Verzögerung wurde noch gröfser, als durch Anwendung der ganzen Scheibe auch die directen X-Strahlen abgeschnitten wurden. Wenn man übrigens mit einem Fächer die umgebende Luft gegen das Elektroskop trieb, wurde die Entladung beschleunigt.

Endlich wurde zwischen Crookesscher Röhre und Elektroskop eine kleine Bleischeibe in solcher Entfernung von letzterem aufgestellt, dafs es vollständig im Schatten der Scheibe sich befand. Hier zeigte sich, dafs die Entladung des Elektroskops mit der Scheibe kaum etwas langsamer war, als die ohne Scheibe, so dafs hier die Entladung fast gar nicht von den directen, sondern ganz von den divergirenden Strahlen veranlafst war.

Diese Versuche beweisen wohl sicher, dafs an der Entladung sowohl die directen, wie die divergirenden Strahlen sich betheiligen, soweit sie nämlich die Luft bei ihrem Durchgang activiren; diese gelangt zum Elektroskop und zerstreut seine Elektricität.

Herr Villari prüfte sodann noch direct, ob die Strahlen beim Durchgang durch die Röhren eine Aenderung ihrer Intensität erfahren. Zu diesem Zwecke wurde die photographische Wirkung der Strahlen durch eine kreisförmige Oeffnung einer Bleiplatte hindurch untersucht, wenn die eine Hälfte Strahlen erhielt, die durch die Röhre gegangen waren, die andere Strahlen ohne Röhre. Weder durch Zinkröhren noch durch Glasrohre wurde eine merkliche Aenderung der photographischen Wirksamkeit der X-Strahlen herbeigeführt. Somit wird auch durch diese Versuche die oben ausgesprochene Deutung der Wirkung undurchlässiger Röhren bekräftigt.

C. D. Child: Ueber den Potentialgradienten an Metallelektroden bei der Entladung durch X-Strahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 152.)

Wenn ein elektrischer Strom aus einer Spitze zu einem gegenüberstehenden, metallischen Schirm in freier Luft übergeht, nimmt der Potentialgradient in der Nähe des Metallschirmes zu, wenn man sich demselben nähert. Verf. übernahm es, im Berliner physikalischen Institut zu untersuchen, ob sich ähnliches zeigen werde, wenn man einen elektrischen Strom zwischen zwei auf verschiedenen Potentialen befindlichen Metallplatten dadurch einleitet, dafs man die Luft zwischen den Platten durch Röntgenstrahlen leitend macht.

Zwei Metallplatten, a und b, konnten durch eine Batterie auf eine constante Potentialdifferenz geladen werden; zwischen ihnen befand sich die möglichst feine Spitze, e, eines Rohres, durch welches Wasser aus einem isolirten Gefäfs abflofs; das Wasser im Gefäfs war mit einem Elektrometer verbunden. Die Platten befanden sich vor einer Röntgenröhre, und es konnte mittels des Tropfapparates der Potentialgradient zwischen den beiden Platten gemessen werden, sowohl ohne Röntgenstrahlen, wie, wenn die zwischen den Platten hindurchgehenden X-Strahlen einen Strom hervorriefen.

Zunächst bestanden die Platten aus Aluminium, ihr Abstand von einander war 6 cm, die Entfernung ihrer Centren von der Röhre 35 cm, ihre Potentialdifferenz 120 V., indem a auf $+60$, b auf -60 gebracht war. Wenn keine X-Strahlen zwischen den Platten passirten, war das Potentialgefälle constant; beim Durchgang der Strahlen zeigte das Potential von e eine Aenderung, ähnlich derjenigen, die man bei Entladung in verdünnten Gasen beobachtet, und auch darin war das Verhalten ein ähnliches, dafs das Gefälle an der negativen Platte gröfser war als an der positiven.

Sodann wurde das Potentialgefälle unter verschiedenen Bedingungen untersucht: wenn die Potentialdifferenz zwischen den Platten verändert wurde, wenn die Entfernung zwischen a und b variirte, wenn die Intensität der Strahlen eine verschiedene war und bei Anwendung verschiedener Metalle. In letzterer Beziehung zeigte sich, dafs das Potentialgefälle an den Platten nur dann geringer war, wenn die Strahlen die Platten berührten; wurde dies verhindert, so war es nicht möglich, einen Unterschied in dem Potentialgefälle für verschiedene Metalle zu constatiren. Eine nähere Untersuchung des Einflusses der Metalle, wenn sie von den Strahlen direct getroffen wurden, führte zu dem Ergebnifs, dafs erstens ein grofses Potentialgefälle an der Oberfläche der Metalle stattfindet, wenn Entladung durch die X-Strahlen verursacht wird; dafs zweitens dieses Potentialgefälle abnimmt, wenn die X-Strahlen die Platten treffen; und dafs drittens das Gefälle bei den die X-Strahlen am meisten absorbirenden Metallen am meisten abnimmt, die Entladungsgeschwindigkeit bei ihnen am gröfsten wird.

„Es ist von Interesse, diese Resultate mit denen von Elster und Geitel (Rdsch. 1898, XIII, 178) bei der Entladung von elektrisirten Körpern durch ultraviolettes Licht zu vergleichen. Aus ihren Versuchen folgt offenbar, dafs die Absorption des Lichtes durch das Metall eine wichtige Rolle bei der Entladung der Elektricität spielt, und die hier beschriebenen Versuche zeigen, dafs die Absorption der X-Strahlen eine ebenso wichtige Bedeutung hat. — Es leuchtet ein, dafs die vorliegenden Resultate, nach welchen das Potentialgefälle zwischen den Platten nicht gleichförmig ist, bei der Bestimmung der Geschwindigkeit der Ionen berücksichtigt werden mufs. Es ist möglich, diese Geschwindigkeit durch die Untersuchung der Dauer der Entladung nach Aufhören der X-Strahlen zu bestimmen, und thatsächlich ergab sich eine gröfsere Geschwindigkeit als die von Rutherford (Rdsch. 1898, XIII, 105) angegebene. Indessen ist es dem Verf. noch nicht gelungen, die gewünschte Genauigkeit zu erreichen, und es erscheint daher rathsam, die Veröffentlichung der Ergebnisse zu verschieben, bis eine genauere Untersuchung vorgenommen werden kann.“

O. Mügge: Ueber Translationen und verwandte Erscheinungen in Krystallen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1898, Bd. I, S. 71.)

Schon Auerbach hatte bei seinen Bestimmungen der absoluten Härte gefunden, dafs ein nicht geringer Theil der von ihm untersuchten Krystalle plastisch ist, d. h. bei Beanspruchung auf Druck entstanden, bevor noch Sprünge sichtbar wurden, bereits merkliche Deformationen. Diese sehr interessante Erscheinung, welche zugleich für die Frage nach der Art und Weise, in welcher die Gesteine der Erdrinde gebogen wurden, von entscheidender Bedeutung ist, wird in der vorliegenden Arbeit vom Verf. an einer ganzen Anzahl von Mineralien weiter verfolgt. Es zeigt sich, dafs unter natürlichen wie künstlichen Krystallen nicht wenige plastisch sind, dafs gewisse Richtungen durch besonders grofse Plasticität sich auszeichnen, und dafs dadurch eine ganze Reihe von Cohäsionseigenschaften der Krystalle: bruch-

lose Biegungen, Torsionen, Unterschiede und Eigenthümlichkeiten der Spaltbarkeit und Ritzbarkeit, Druck- und Schlagfiguren, verständlicher werden. Leider ist ohne Figuren eine Darlegung dieser Vorgänge nicht gut ausführbar.

Die ausgezeichnetsten Vertreter plastischer Krystalle sind allerdings, wie es scheint, unter den künstlichen zu suchen. Aber auch bei natürlichen findet sich diese Eigenschaft; und bei der Faltung der Gesteine hat dieselbe offenbar eine erhebliche Rolle gespielt. Wenn daher auch durch mikroskopische Beobachtungen die Annahme widerlegt ist, eine bruchlose Faltung und Umformung der Gesteine könne in der Weise vor sich gehen, dafs durch hohen Druck eine an den flüssigen Zustand grenzende Plasticität entstände, so wird doch auf der anderen Seite wieder durch des Verf. Untersuchungen die Möglichkeit der bruchlosen Umformung erwiesen, nun aber auf dem Wege der Translation. Branco.

Ogden N. Rood: Anwendung des Flacker-Photometers auf die quantitative Untersuchung der Farbenblindheit. (Science 1898, N. S. Vol. VII, p. 785.)

Das Princip des von Herrn Rood construirten Photometers ist hier bereits früher mitgetheilt worden (Rdsch. 1894, IX, 15). Es beruht darauf, dafs eine im Gesichtsfelde rotirende Fläche ein Flackern erzeugt, wenn die beiden Hälften verschieden intensiv beleuchtet sind; indem man nun die Entfernung der zu messenden Lichtquelle so lange ändert, bis das Flackern verschwindet, hat man dieselbe Lichtintensität, wie die des Standard-Lichtes. Praktisch ist dieses Photometer so ausgeführt, dafs ein Prisma mit rechtem Winkel auf der einen Seite mit dem constanten Vergleichslichte, an der anderen mit dem verschiebbaren, zu prüfenden Lichte erleuchtet wird, und jede der beiden Prismenseiten durch eine oscillirende Linse hindurch die eine Hälfte des Gesichtsfeldes belichtet. Da nach den Versuchen des Herrn Rood die Farbe des Lichtes bei diesem Apparate auf die Messung der Lichtintensität ohne Einfluſs ist, so konnte derselbe zum Studium der Farbenblindheit verwendet werden.

Tiefrothe und blauviolette Glasplatten wurden an die beiden Seiten des Prismas gebracht und die Lampe, welche das blaue Glas beleuchtete, fest gemacht, während die Lampe der rothen Seite beweglich war. War nun die zu untersuchende Person rothblind, so mufste sie die Lampe dem Prisma viel mehr nähern, um das Flackern zum verschwinden zu bringen, als ein normal Sehender; und so konnte die Gröfse der Farbenblindheit gemessen werden. Wurde dann das rothe Glas durch ein grünes ersetzt und der Versuch wiederholt, so mufste eine etwaige Grünblindheit sich herausstellen. Hierbei war freilich eine gleiche Empfindlichkeit für das blaue Licht beim Farbenblinden und Normalen vorausgesetzt, die aber eventuell gleichfalls photometrisch gemessen werden konnte.

Herr Rood beschreibt nun Versuche an einzelnen Farbenblinden. So erhielt er bei einem als rothblind bekannten Herrn T. für das rothe Licht, das er selbst als 100 wahrnahm, nur die Wahrnehmung von 63,04 Proc. Derselbe Herr erwies sich auch grünblind, indem er vom Grün nur 85,5 Proc. wahrnahm. Wurde das blaue Glas durch ein grünes ersetzt, während das rothe an der Seite der verschiebbaren Lampe blieb, so betrug unter der Annahme, dafs T. dieselbe Empfindlichkeit für grün besitzt, wie der Verf., die Empfindlichkeit für roth in zwei Versuchen 71,3 und 70 Proc. von der des Herrn Rood. Da aber, wie bereits festgestellt war, T. nur 85,5 Proc. vom grünen Licht wahrnahm, so war seine Empfindlichkeit für roth in diesen beiden Versuchen = 60,4 Proc., was von dem oben direct für roth erhaltenen Werth nur um 2,6 Proc. differirte.

In einem zweiten Falle von Rothblindheit ergab die Messung der Rothempfindlichkeit nur 19,44 Proc. und die Grünempfindlichkeit 86,9 Proc. In einem dritten Falle fand Verf. die Empfindlichkeit für roth gleich 20,4 Proc. und für grün gleich 83,8.

Bei diesen Bestimmungen und einer Reihe anderer, welche Verf. ausführen liefs, stellte sich heraus, dafs die Messungen sehr leicht ausführbar sind, und dafs Personen, welchen physikalische Experimente ganz fremd waren, die Einstellungen des beweglichen Lichtes ziemlich sicher und exact ausführen konnten.

L. Lutz: Ueber die Stickstoffernährung der phanerogamen Pflanzen mit Hülfe der Amine, der zusammengesetzten Ammoniaksalze und der Alkaloïde. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 1227.)

Die bisherigen Untersuchungen über diese Frage sind spärlich und haben zu ungleichen Ergebnissen geführt. Herr Lutz hat unter sorgfältigster Anwendung aller antiseptischen Vorsichtsmafsregeln behufs Ausschlusses der Mitwirkung von Mikroorganismen Pflanzensamen auf sterilisirtem Sande, der mit entsprechender Nährlösung versehen war, keimen lassen und ist aufgrund der vorgenommenen Analysen zu folgenden Ergebnissen gelangt.

Die Phanerogamen können den Stickstoff, den sie brauchen, den in Form von Salzen verwendeten Aminen entnehmen, ohne dafs diese Verbindungen eine vorherige Umwandlung in Ammoniaksalze oder Nitrate erfahren haben. Damit diese Assimilation stattfindet, müssen die Amine aus der Substitution von Wasserstoff in Radicalen von niedriger Moleculargröfse hervorgehen; so sind die Methylamine ausgezeichnete Stickstoffnährmittel, während Benzylamin, Pyridin, Glycolamin, Betaïn u. s. w. als unassimilirbar erkannt sind. Die Phenolamine sind stark giftig; die zusammengesetzten Ammoniaksalze und die Alkaloïde sind ganz unassimilirbar.

Die Versuche zeigten auch, dafs die Pflanzen in Nährmedien, die Stickstoff in Form einer nicht assimilirbaren, basischen Verbindung enthielten, eine beträchtliche Menge ihres Anfangsstickstoffs enthielten. In diesen Fällen wurde die Vegetation verlängert, bis die Pflanzen in vollständigem Verfall waren, ohne aber eine äufsere Veränderung zu zeigen, und bei Ausschlufs jedes Mikroorganismus. „Es sind also hier vermuthlich Autofermentationserscheinungen eingetreten.“ Die unter Zuhülfenahme von Nefslerschem Reagens angestellten Versuche haben ergeben, dafs der Stickstoff in gasförmigem Zustande entweicht. F. M.

E. Giltay: Ueber die vegetabilische Stoffbildung in den Tropen und in Mitteleuropa. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. 1898, Vol. XV, p. 43.)

Man nimmt im allgemeinen an, dafs die vegetabilische Stoffbildung in den Tropen äufserst stark sei und sogar die in unserm Klima mehrmals übertreffe. Verf. hat diese Frage gelegentlich eines Besuches des botanischen Gartens zu Buitenzorg auf Java näher studirt und ist dabei zu Ergebnissen gelangt, die jene Ansicht nicht bestätigen. Zunächst verglich er die Erntequanten gewisser Kulturgewächse auf Java mit solchen in Europa (Tabak; Zuckerrohr auf Java mit Mais und Roggen in Europa; Reis auf Java mit Hafer in Europa), sowie auch an einigen Beispielen die Schnelligkeit des Baumwuchses. Sodann aber bestimmte er die Stärke des Kohlenstoffassimilations-Processes in Buitenzorg und verglich die erhaltenen Resultate mit solchen, die in Wageningen in Holland gewonnen waren. Zugrunde gelegt wurde dabei das Boussingaultsche Verfahren, welches darin besteht, dafs man die Luft in der Umgebung von Blättern, die sich noch an der Pflanze befinden, gewichtsanalytisch untersucht. Verf. leitet aus den erhaltenen Zahlen, die er ausführlich mittheilt, folgenden Schluſs ab:

Die landläufigen Vorstellungen von der Pflanzenstoffbildung in den Tropen sind öfters übertrieben. Nicht einmal für alle als Stichprobe ausgewählten Kultur-

gewächse beträgt die Ernte auf Java mehr als hier. Zwar wurde für die Assimilation ein gröfserer Mittelwerth in den Tropen erhalten, aber nicht so viel gröfser, dafs sich daraus eine Ernte erwarten liefse, die um viele male gröfser wäre, als eine mitteleuropäische. Thatsächlich war nur in einem der drei untersuchten Fälle die javanische Ernte so grofs, dafs sie die damit vergleichbare europäische nahezu um das Doppelte übertrifft, und dann gilt dies noch für ein Gewächs (Zuckerrohr), welches durch künstliche Wasserzufuhr auf Java das ganze Jahr vegetirt. Sonst war der Unterschied ein viel geringerer. F. M.

Literarisches.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. und k. militärgeographischen Institutes in Wien. X. Band: Das Präcisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie, III. Nordöstlicher Theil. XI. Band: Astronomische Arbeiten. 202 bezw. 283 S. 4°. (Wien 1897.)

Im 10. Bande der Arbeiten des militär-geographischen Instituts sind die in Galizien, der Bukowina und im nördlichen Theile Ungarns ausgeführten Nivellements mitgetheilt. Um die Resultate dieser mit einem grofsen Aufwande öffentlicher Mittel ins Werk gesetzten Arbeit auch den gemeinnützigen Zwecken und praktischen Bedürfnissen nutzbar zu machen, wurde eine vorläufige Ausgleichung der Beobachtungen vorgenommen. Eine später auszuführende, strenge Berechnung wird namentlich auch auf die systematischen Fehler Rücksicht zu nehmen haben. Jetzt stellt sich der wahrscheinliche Fehler für 1 km Doppel-Nivellement auf 3,6 mm.

Der 11. Band enthält die Resultate der Messungen der Längendifferenzen zwischen Sarajevo und Ragusa, Kronstadt und Krakau, Czernowitz und Kronstadt, sowie die Beobachtungen (Bestimmung der Polhöhe und eines Azimuthes) auf den neueren astronomischen Stationen II. Ordnung Magoshegy, Sághegy und Schöckl.

Der südöstliche Endpunkt der Basis von Sarajevo liegt $54{,}006^s \pm 0{,}026^s$ östlich vom Gradmessungspfeiler von Ragusa; Kronstadt, Schlofsberg liegt um $22^m\,32{,}924^s \pm 0{,}020^s$ östlich vom Centrum des Meridiankreises der Sternwarte zu Krakau (diese $26^m\,15{,}47^s$ östlich von Berlin oder $1^h\,19^m\,50{,}39^s$ östlich von Greenwich) und von Kronstadt, Schlofsberg liegt der Gradmessungspfeiler von Czernowitz um $1^m\,18{,}321^s \pm 0{,}019^s$ östlich.

Ferner ergab sich die

Polhöhe von Magoshegy [1]	=	47° 34′ 47,08″	± 0,06″
„ „ Saghegy [2]	=	47 13 56,72	± 0,06
„ „ Schöckl [1]	=	47 11 49,99	± 0,20

A. B.

O. Lehmann: Die elektrischen Lichterscheinungen oder Entladungen, bezeichnet als Glimmen, Büschel, Funken und Lichtbogen in freier Luft und in Vacuumröhren. VIII und 568 S. (Halle a. S. 1898, Wilhelm Knapp.)

Der Verf., welcher seit längerer Zeit auf dem in dem Titel angeführten Gebiete als Forscher thätig ist, hat aufser einer Reihe eigener Specialuntersuchungen bereits Zusammenstellungen der Hauptresultate, zu denen man gelangt ist, veröffentlicht (vergl. Rdsch. 1896, XI, 90 und 1897, XII, 342). Der Inhalt des vorliegenden Buches ist eine erweiterte und vermehrte Uebersicht der ganzen Literatur dieses Gebietes. Dieselbe wird besonders für diejenigen von Nutzen sein, welche sich speciell mit den Entladungserscheinungen beschäftigen, während ein Leser, der nur im allgemeinen über diesen Gegenstand orientirt sein will, grofse Mühe haben wird, sich durch die Fülle des gebotenen, oft nur lose zusammenhängenden Materials hindurchzuarbeiten, dessen systematische Darstellung deshalb so schwierig ist, weil es noch an einer befriedigenden Theorie vollständig fehlt.

Die Bezeichnungen der Entladungen nach ihrem Charakter als: Glimmen, Büschel und Funken erweitert der Verf., indem er zwischen Büschel und Funken die „Streifenentladung“ einschiebt. Der Durchgang der Elektricität durch ein dielektrisches Medium unterscheidet sich von demjenigen durch ein leitendes Medium vorwiegend dadurch, dafs derselbe erst dann beginnt, wenn die Elektroden eine gewisse Potentialdifferenz gegen die anliegenden Schichten des isolirenden Mediums zeigen. Besteht letzteres aus einem festen Körper, so kann die Entladung nur in Funkenform stattfinden. Bei Flüssigkeiten und Gasen kommt aufser der Funkenentladung eine Ausgleichung der Elektricitäten vor, welche mit einer strömungsartigen Bewegung der Flüssigkeitstheile: mit der elektrischen Convection, verbunden ist.

Die bekannteste derartige Erscheinung bei der Entladung in Luft ist die Spitzenentladung, der elektrische Wind. Trotzdem dieselbe seit langer Zeit bekannt ist und praktisch eine so wichtige Anwendung bei den Elektrisirmaschinen findet, ist man über ihre Natur noch keineswegs vollständig im klaren. Es liegt dies daran, dafs wir zur Erklärung des elektrischen Windes die Frage beantworten müssen, in welcher Form die Elektricität sich durch die Luft hindurch bewegt resp. in der Luft sich einige Zeit erhält, mit anderen Worten, ob die Luft elektrisirt werden kann.

Hierbei stehen die folgenden Ansichten sich gegenüber. Erstens die Luft als solche kann nicht elektrisirt werden. Träger der Elektricität sind feste Staubtheilchen, welche überhaupt in der Luft sich vorfinden, oder welche bei dem Uebergange der Elektricität von den Elektroden losgerissen worden sind. Zweitens die Molecüle der Luft können Träger der Elektricität sein. Drittens eine Uebertragung der Elektricität soll nur von den Theilen der Molecüle (den Ionen) bewirkt werden können. Nach den neueren Untersuchungen dürfte die Luft wirklich fähig sein, elektrisirt zu werden, so dafs man sich für eine der beiden letzten Ansichten wird erklären müssen.

Die in Form von Glimmen oder Büscheln ausströmende Elektricität übt eine Reihe von Wirkungen aus, und zwar chemische und mechanische, die ein besonderes Studium erfordern. Vor allem aber rufen sie Lichterscheinungen hervor, welche besonders in luftverdünnten Räumen an den beiden Elektroden sehr verschiedenartig auftreten und eine umfangreiche Literatur hervorgerufen haben.

Im Gegensatze zu den convectiven Entladungen stellt der Verf. einander nahe die Funkenentladung und den Lichtbogen, wobei er letztere (S. 6) als „lang andauernde oder permanente Funkenentladung in erhitzter und chemisch veränderter Luft“ ansieht.

Auch hier werden wieder die einzelnen Wirkungen (Wärme, Licht, chemische Wirkung) untersucht. Indem der Verf. dann nochmals auf die Entladungen in stark verdünnten Räumen, insbesondere die Kathodenstrahlen zurückkommt, werden noch die magnetischen Wirkungen auf dieselben besprochen. Ferner schliefsen sich einerseits an die Funken die Untersuchungen von Hertz, an die Kathodenstrahlen diejenigen von Lenard, Röntgen, Goldstein und Anderen.

Den Schlufs des Werkes bildet eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Entladungstheorien. Als Moleculartheorien führt der Verf. acht an, herrührend von Faraday, Plücker, Hittorf, G. Wiedemann, Crookes, Puluj, Schuster und Wiechert, während fünf Aethertheorien durch Goldstein, E. Wiedemann, Hertz, H. v. Helmholtz und Jaumann geliefert worden sind. Die Bezeichnung der beiden Gruppen bedeutet, dafs nach jener die Fortpflanzung der Elektricität durch die ponderable Materie, nach dieser durch den Aether bewirkt wird. Eine einigermafsen befriedigende Erklärung, etwa wie sie für den Durchgang der Elek-

[1]) Trigonometrischer Punkt. [2]) Astronomische Station.

tricität durch Flüssigkeiten existirt, vermögen diese Theorien noch nicht zu geben. A. Oberbeck.

O. Schultze: Grundrifs der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Säugethiere. (Leipzig 1897, W. Engelmann.)

Die Neubearbeitung des Köllikerschen beliebten Grundrisses der Entwickelungsgeschichte stellt sich nicht nur in ganz neuem Gewande dar, sondern geht weit über den Rahmen dessen hinaus, was man zunächst unter einer „Neubearbeitung" verstehen würde. Es liegt dies in der Natur der Sache, denn seit dem Erscheinen der letzten Auflage von Köllikers Buch sind mehr als 10 Jahre vergangen, und da es sich hier um ein Gebiet handelt, auf welchem aufserordentlich viel gearbeitet wird, so mufste die Durcharbeitung fast ganz neues schaffen, zumal dieselbe nicht nur Literaturarbeit war, sondern sich auf die Untersuchung eines reichen embryologischen Materials stützte. In einem Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen mufste, wo die Stadien in dessen eigener Entwickelung nicht bekannt sind, vor allem auf die Säugethiere zurückgegriffen werden. Früher war dies aus dem einfachen Grunde nicht möglich, weil auch für diese die Kenntnisse nicht genügten und man deshalb hauptsächlich auf die Hühnchenentwickelung zurückgehen mufste. Das konnte jetzt anders werden, wo auch die Entwickelungsgeschichte der Säugethiere durch die Forschungen der beiden letzten Jahrzehnte aufserordentlich gefördert wurde. Der Verf. konnte also durchaus auf diese Bezug nehmen und das Hühnchen wegfallen lassen. Es ist klar, dafs dies für die einheitliche Darstellung und den Werth des Lehrbuches von grofser Wichtigkeit ist. Hauptsächlich liegt die Bedeutung der Umarbeitung nach der genannten Richtung darin, dafs Herrn Schultzes Buch in erster Linie für Studirende der Medicin und Aerzte geschrieben wurde und diesen naturgemäfs die Entwickelung des menschlichen Eies und der ihm nahestehenden Säugethiere wichtiger erscheinen mufs, als vergleichende, entwickelungsgeschichtliche Betrachtungen mehr oder weniger theoretischer Natur. Damit soll aber durchaus nicht gesagt sein, dafs Herr Schultze seinen Gegenstand in schulhafter Weise behandelt, sondern die Wissenschaftlichkeit ist in vollem Umfange gewahrt, und wenn der Verf. in der Einleitung sagt, dafs trotz des Hauptzweckes, dem das Buch gewidmet ist, auch der Embryologe neues darin finden wird, so wird man ihm darin gern beipflichten und hinzufügen, dafs aufser dem Studirenden und Arzt auch der mit der Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere weniger vertraute Biologe das neue Lehrbuch gern zu eigenem Studium in die Hand nehmen wird. Das vorliegende Buch ist mehr aufs Specielle gerichtet, eben weil es den oben angegebenen Endzweck verfolgt. Man wird trotzdem den Werth anderer, allgemeiner und mehr vergleichend gehaltener Lehrbücher, wie etwa O. Hertwigs Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere, nicht verkennen und ihnen neben einem Buch wie das von Schultze die Anerkennung keinesfalls versagen dürfen. Wenn es möglich ist, sollte man sie am besten beide zur Hand nehmen.

Wenn Herr O. Schultze Köllikers älteres Buch ein klassisches nennt, so ist von dem neuen zu sagen, dafs es hinter jenem keineswegs zurücktritt. Die Behandlung des Stoffes ist durchsichtig, klar und ohne überflüssige Breite; im Gegentheil erfreuen sich die meisten Kapitel einer ziemlich gedrängten Behandlung, für den mit Lernstoff belasteten Studirenden der Medicin und viel beschäftigten Arzt in gleicher Weise erfreulich. Vergessen darf aber bei einem Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte neben anderen Vorzügen die bildliche Ausstattung nicht werden, und in dieser Beziehung mufs man sagen, dafs sich der Grundrifs einer geradezu vorzüglichen Ausstattung mit Illustrationen erfreut. Die Oberflächen- oder Totalbilder der menschlichen Embryonen sind in ihrer Art meisterhaft und selten wird ein (gewifs in grofser Auflage gedrucktes) Lehrbuch mit so ausgezeichneten Abbildungen ausgestattet sein. Ebenfalls sehr gelungen sind die auf die Embryonalhäute bezüglichen und die Abbildungen der früheren Stadien, sowie die Schnitte, welche zur Erläuterung der Organbildung dienen. Die schematischen Figuren sind geschickt ausgewählt und klar ausgeführt.

Das Buch zerfällt in zwei Hauptabschnitte. Im ersten werden die ersten Entwickelungsvorgänge, die Keimblätter, die allmälige Ausbildung der Körperformen, die Embryonalhüllen und Anhangsorgane des menschlichen Embryos, im zweiten die Entwickelung der einzelnen Organsysteme behandelt. Eine ganz besonders ausführliche und auf eigene Untersuchung gegründete Behandlung erfuhren die Embryonalhüllen, welche der Reihe nach von den niedersten bis zu den höchsten Abtheilungen der Säugethiere dargestellt werden. Besondere Kapitel sind der Entwickelung des Menschen im ersten Monat der Schwangerschaft und seiner weiteren Entwickelung bis zur Geburt gewidmet. Durch die Schilderung der Fruchtblasen aus dem ersten Monat soll dem praktischen Bedürfnifs des Arztes bei der Altersbestimmung junger Embryonen gedient werden. In einem kurzen Anhang giebt der Verf. technische Notizen zur Behandlung der Säugethierembryonen und Fruchtblasen. Bei dem uneingeschränkten Lob, welches dem Buche zuerkannt werden kann, wird es sich gewifs allgemeinen Eingang verschaffen und hat dies wohl zumtheil schon gethan. K.

L. Fischer: Katalog der Vögel Badens. 86 S. 8°. (Karlsruhe 1897, Braun.)

Aufgrund eigener Beobachtungen sowie unter Benutzung der Mittheilungen zuverlässiger Beobachter und des in den badischen Museen sowie in anderen Sammlungen aufbewahrten Materials giebt Verf. eine Zusammenstellung der verschiedenen als Brutvögel oder als Passanten und gelegentliche Gäste aufgefundenen Vögel in tabellarischer Form. Dasselbe umfafst 333 Vogelspecies. Die Anordnung ist nach dem Homeyerschen System gegeben, die Systeme Reichenows und Fürbringers sind anhangsweise beigefügt. Für jede Art wurden die wissenschaftliche und die volksthümliche Bezeichnung, Bemerkungen über die Art des Vorkommens (ob Stand-, Strich- Nist-, Zugvogel oder Wintergast, ob regelmäfsiger oder zufälliger Besucher), sowie Notizen über Aufenthaltsorte, Wanderzeit und dergleichen mehr gegeben. Auch ist für eigene Notizen des Lesers freier Raum gelassen. Am Schlufs des Bandes sind die Vögel nach ihrer Lebensweise (Strich-, Stand-, Nistvögel u. s. w.) zusammengestellt. R. v. Hanstein.

O. Wünsche: Die Pflanzen Deutschlands. Eine Anleitung zu ihrer Bestimmung. Die höheren Pflanzen. 7. Auflage. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch ist die siebente Auflage des zweiten Theiles von Verf. Schulflora Deutschlands. Sie ist durch die Aufnahme aller in Deutschland von der Nord- und Ostsee bis zu den Alpen vorkommenden Gefäfskryptogamen und Blüthenpflanzen, sowie durch die Anordnung und Umgrenzung der Familien und Gattungen nach den natürlichen Pflanzenfamilien von Engler und Prantl gänzlich umgeändert, weshalb Verf. den bisherigen Titel des Buches durch den neuen ersetzte. Hingegen sind die Bestimmungstabellen nach dem Linnéschen Systeme weggelassen worden.

Verf. giebt zunächst eine Uebersicht der Klassen des natürlichen Systems und läfst dieser die Tabellen zum bestimmen der Familien folgen. Diese Tabellen führen, um zuverlässig zu sein, oft zur Bestimmung einzelner abweichender Gattungen, und manche Familien und Gattungen kommen zweimal an verschiedenen Stellen

der Tabellen vor, d. h. es führen mehrere Wege zu ihrer Bestimmung, oder dieselben treten in verschiedenen Abweichungen auf, wie z. B. Papaveraceae, Cruciferae, Gentiana. Hierdurch hat Verf. eine grofse Zuverlässigkeit der Bestimmungstabellen erreicht. Darauf folgt die Aufzählung der Familien in ihrer natürlichen Reihenfolge und bei jeder Familie eine gute und übersichtliche Tabelle zum Bestimmen der Gattungen und Arten. Aufgenommen sind alle wild auftretenden Arten, sowie viele im Freien gut fortkommende und häufig angepflanzte, von auswärts eingeführte Gewächse. Bei jeder Art sind nach ihrer genauen Beschreibung ihr allgemeines Vorkommen und ihre Blüthezeit angegeben, bei den von auswärts eingeführten Gewächsen ihre Herkunft. Wo Bastardverbindungen im Gebiete beobachtet sind, werden sie hinter der einen Elternart angeführt.

Schliefslich giebt Verf. zur Erleichterung der Bestimmung noch eine kurze Uebersicht nach äufserlichen Merkmalen von einigen nach den Blüthentheilen nur schwierig zu bestimmenden Land- und Wasserpflanzen.

Das Buch ist recht geeignet, Jeden zur Bestimmung der ihm in Deutschland im Freien aufstofsenden Pflanzen zu führen. P. Magnus.

Schiller-Tietz: Neue Wege der Gährkunde und die Maltonweine. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Rud. Virchow. Heft 287/88. 88 S. (Hamburg. 1898, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G., vorm. J. F. Richter.)

Der Verf. bespricht zunächst die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnisse von der Gährung, und die Umwälzung, welche die Arbeiten Pasteurs und vor allem die Züchtung reiner Hefen durch Hansen auf diesem Gebiete bewirkt haben. Daran schliefst sich eine Schilderung der Wirkung der Hefe in den verschiedenen Gährungsgewerben, der Bierbrauerei, sowie der Wein- und Obstweinbereitung. Dann folgt ein 30 Seiten langer Abschnitt über die Herstellung eines weinartigen Getränks aus Malz, die „Maltonweine“, welche als ein „Triumph der deutschen Gährungstechnik“ gepriesen und mit den Worten aus „Faust“ eingeleitet werden: „Ein tiefer Blick in die Natur! Hier ist ein Wunder, glaubet nur!“ Es wird dies genügen, um den Zweck der ganzen Schrift zu kennzeichnen.

An die Maltonweine schliefst der Verf. weiter an die Verwendung der Hefe im Brennereigewerbe und die Prefshefenfabrikation. Dann folgen einige Bemerkungen über die Bedeutung der Gährung für die Milchwirthschaft und endlich auch für die Tabakindustrie, wo ja Suchsland den Versuch gemacht hat, geringwerthige Tabaksorten durch Fermentirung mit Hülfe der von edlen Tabaken gezüchteten Bacterien zu verbessern. —h—

Theodor Eimer †.

Nachruf.

Der am 30. Mai dieses Jahres zu Tübingen verstorbenen Zoologe Gustav Heinrich Theodor Eimer hat sich namentlich durch seine entwickelungstheoretischen Arbeiten auch aufserhalb des Kreises seiner engeren Fachgenossen bekannt gemacht. Er gehörte zu denjenigen Biologen, welche den Grundanschauungen der Darwinschen Theorie zwar zustimmen, in der natürlichen Auslese aber nicht den hauptsächlichsten Factor bei der Umbildung der Arten erblicken. Den eigentlichen Grund für die Entstehung der Arten sah Eimer vielmehr in constitutionellen Ursachen, welche jeden Organismus befähigen, sich nach gewissen, bestimmten Richtungen hin fortzuentwickeln.

Eimers descendenztheoretische Arbeiten gingen ursprünglich aus von seinen Studien über das Variiren der Mauereidechse. Zu Anfang der siebziger Jahre beobachtete er auf dem Faraglionefelsen auf Capri eine dunkle, blauschwarze Varietät dieser in so vielen Abarten namentlich im südlichen Europa verbreiteten Eidechsenart. Die weitgehende Uebereinstimmung der Färbung dieses Thieres mit der Färbung des dunklen, des Pflanzenwuchses entbehrenden Felsbodens, der ihr zum Aufenthaltsort diente, veranlafste ihn, auch andere Varietäten dieser Species auf ihre Färbung hin genauer zu studiren, und die weitere Ausdehnung dieser Studien führte ihn zu dem Ergebnifs, dafs die Neigung zur Erzeugung dunkler, blauer oder schwarzer Farbstoffe bei sehr vielen Eidechsen sich finde, dafs dieselbe aber nur dort zur Geltung kommen könne, wo eine solche dunkle Färbung auch in der Umgebung des Thieres vorhanden sei. Andernfalls bleibt diese Färbung auf die unteren, für gewöhnlich wenig oder gar nicht sichtbaren Regionen des Körpers beschränkt, während sich auf dem übrigen Körper braune oder grüne Farbstoffe entwickeln. Während also die Selectionstheorie sagen würde: „Auf dem Faraglionefelsen sind diejenigen Eidechsen begünstigt gewesen, welche zufällig dunkler gefärbt waren als andere, und es hat sich infolgedessen unter dem Einflufs der natürlichen Auslese dort eine neue Eidechsenabart entwickelt“, argumentirt Eimer so: die Faraglione-Eidechse hatte, wie jede, ihrer Naturanlage nach die Tendenz, dunkle Farbstoffe zu entwickeln. Da nun dieser Neigung hier keine natürliche Auslese entgegenwirkte, da mit anderen Worten diese Dunkelfärbung hier zufällig nützlich war, so führte sie zur Herausbildung einer besonders dunkelfarbigen Rasse. Den ersten Anstofs giebt also nach Eimer die natürliche Anlage des Thieres, d. h. die physikalisch-chemische Constitution seiner Körpersubstanz. Die natürliche Auslese wirkt dabei nicht eigentlich fördernd, sondern hemmend ein, indem solche Individuen, bei welchen eine gewisse, bestimmte Variationstendenz zu stark hervortritt, vernichtet und von weiterer Fortpflanzung ausgeschlossen werden. Des weiteren suchte Eimer nachzuweisen, dafs die Färbung der verschiedensten Thiere in gleicher Weise variire und stellte das Gesetz auf, dafs Zeichnungen ursprünglich in Form von Längsstreifungen auftreten, dafs diese sich dann in Flecken auflösen, welche sich dann wieder zu Querstreifen ordnen können. Ferner betonte er, dafs neue Färbungen in der Regel zuerst beim männlichen Geschlecht, und zunächst am hinteren Ende des Körpers sich entwickeln, von wo aus sie sich dann weiter nach vorn verbreiten. Die Abänderungen der Organismen erfolgen also, Eimers Theorie zufolge, nicht zufällig, bald in dieser, bald in jener Richtung, sondern sie sind eine Folge einer allen Organismen von Anfang an eigenthümlichen Tendenz, zu variiren, aber jedem einzelnen Organismus sind nur wenige, bestimmte Variationsrichtungen möglich.

Die Grundzüge dieser seiner Entwickelungstheorie erörterte Eimer zuerst im Jahre 1872 in seiner Arbeit über Lacerta muralis coerulea, später nochmals eingehender in den „Untersuchungen über das Variiren der Mauereidechse“. In erweiterter Form und unter Bezugnahme auf ein ausgedehnteres Thatsachenmaterial fafste er seine Anschauungen später zusammen in seiner „Entstehung der Arten aufgrund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens“. Der erste Band dieses Werkes erschien vor 10 Jahren, der zweite, abschliefsende, wenige Wochen vor seinem Tode. Während dieser letzten 10 Jahre war Eimer unausgesetzt bemüht, die von ihm vertretenen Sätze durch neue, einschlägige Beobachtungen zu stützen und gegen Einwände zu vertheidigen. Zu gleicher Zeit hat bekanntlich Weismann in einer Reihe gedankenreicher Publicationen eine Theorie entwickelt, welche zu derjenigen Eimers im schroffen Gegensatze steht. Beide Forscher suchten von verschiedenen Seiten her die Darwinsche Lehre zu reformiren. Während Weismann die von Darwin angenommene Vererbung erworbener Eigenschaften bestritt, in seiner Lehre von der Conti-

nuität des Keimplasmas und von der Zusammensetzung desselben aus einzelnen, organbildenden Determinanten eine bis ins einzelne gehende Vererbungstheorie aufstellte und mit Nachdruck die natürliche Auslese als das einzige wirksame Princip bei der Entstehung der Arten proclamirte, ja, sogar das Auftreten bestimmt gerichteter Variationen durch die zwischen den kleinsten Elementen der lebenden Substanz, seinen „Biophoren“ und „Determinanten“ stattfindende „Germinalselection“ zu erklären versuchte, wies Eimer der natürlichen Auslese eine mehr nebensächliche Rolle zu, trat aber mit Entschiedenheit für die Vererbung erworbener Eigenschaften ein. Gegenüber Weismann und Wallace betonte Eimer mit Nachdruck, dafs nicht alles in der organischen Natur zweckmäfsig und angepafst sei, dafs demnach auch das teleologische Nützlichkeitsprincip nicht alle Umformungen zu erklären vermöge. So wenig wie die Farben gewisser Mineralien durch ein Nützlichkeitsprincip erklärt werden können, so wenig ist dies bei allen Färbungen der Organismen der Fall; dieselben verdanken ihre Entstehung gewissen, das organische Wachsthum beherrschenden Gesetzen, und können schädlich, indifferent, oder — zufällig — nützlich sein. Nur im ersten und im letzten Falle unterliegen sie der Selection und zwar kann diese erst wirken, wenn der Nutzen oder Schaden bereits ein wirklich merklicher geworden ist, wenn die betreffende Färbungsänderung „Selectionswerth“ erlangt hat.

Nun giebt es aber in der Natur einige so auffallende Fälle von gegenseitiger Anpassung der Organismen, dafs es in der That schwierig erscheint, dieselben ohne Zuhülfenahme teleologischer Gesichtspunkte zu erklären. Hierher gehören in erster Linie jene sehr eigenthümlichen Insecten, welche in ihrer Form, Färbung und Zeichnung in denkbar vollkommenster Weise gewisse Pflanzentheile (Stengel, grüne oder trockene Blätter) nachahmen. Hierher gehören ferner die Fälle von sogenannter „Mimicry“, das Vorkommen höchst ähnlicher Form und Färbung bei Insecten, die keinerlei nähere Verwandtschaft mit einander besitzen. Sehr frappant ist die täuschende Blattähnlichkeit eines japanischen Schmetterlings (Kallima paralecta), der, wenn er mit zusammengefalteten Flügeln auf einem Baumzweige sitzt, in täuschender Weise ein Blatt mit seiner Nervatur und seinem Stiel copirt. Eimer studirte während des letzten Jahrzehnts, welches zwischen dem Erscheinen der beiden Bände seiner „Entstehung der Arten“ verstrich, eingehend den Aderverlauf in den Flügeln der Schmetterlinge, und kam zu dem, in seinem Werk „Ueber das Variiren der Schmetterlinge“ eingehend begründeten Ergebnifs, dafs auch der Entwickelung des Flügelgeäders der Schmetterlinge ganz bestimmte, einfache Gesetze zugrunde liegen, dafs gleiche, einfache Gesetze auch die Färbung der einzelnen, durch die Adern begrenzten Flügelfelder beherrschen, und dafs beispielsweise die ganze, so merkwürdige Flügelzeichnung der genannten Kallimaart sich streng gesetzmäfsig aus dem Grundschema des Aderverlaufs der ganzen Gruppe herleitet, ja, dafs andere Nymphalidenspecies eine Flügelzeichnung besitzen, welche nur in einzelnen Theilen eine solche Blattähnlichkeit zeigt, während die übrigen Theile durch abweichende Färbung oder abweichenden Aderverlauf diese Aehnlichkeit stören. Auch solche weitgehende Anpassungen wie die der Kallima erscheinen deshalb nur „zufällig“ ihrer Umgebung ähnlich. Auch in den Erscheinungen der Mimicry sah er nur eine Bestätigung des Satzes, dafs die Abänderung aller Organismen gewissen gleichen Gesetzen folgt, welche unter Umständen in verschiedenen Gruppen zur Herausbildung ähnlicher Formen führen können.

Wenn sonach Eimer bei der Entwickelung seiner Theorie sich wesentlich auf die äufsere Zeichnung und Färbung stützt, so weist er andererseits mehrfach darauf hin, dafs auch für die anderen Organisationsverhältnisse bei Thieren die gleichen Gesetze gelten müssen. Wie alle Theile eines Organismus mit einander im engsten Zusammenhange stehen, so werden die Farben beeinflufst durch die Entwickelnng der anderen Organe. Wie die Färbung oft je nach dem Wohlbefinden des Thieres wechselt, wie zu Zeiten besonders gesteigerter Lebensthätigkeit die Thiere oft besonders lebhaft gefärbt erscheinen (Hochzeitskleid), wie die Färbung gewisser Thiere durch das Geschlecht beeinflufst wird, so müssen wir auch im allgemeinen annehmen, dafs die Färbung und Zeichnung der Thiere denselben Gesetzmäfsigkeiten unterliegt, die die Ausgestaltung der übrigen Organe beherrschen. Unter diesem Gesichtspunkte kann auch das früher allzu einseitig betriebene und jetzt vielleicht über Gebühr in den Hintergrund getretene Studium der äufseren Erscheinung der Thiere manchen nicht unwichtigen Aufschlufs liefern.

Wir haben vorstehend die Grundgedanken der Eimerschen Theorie der „Orthogenesis“, wie er sie zuletzt bezeichnete, kurz zusammengefafst. Es ist Eimer trotz seines frühen Todes vergönnt gewesen, dieselbe noch zu einem gewissen Abschlufs zu bringen. Dafs dieselbe nicht in allen Punkten einwandsfrei ist, dürfte sich aus vorstehendem ergeben. Wenn Eimer der Darwinschen Theorie den Vorwurf macht, dem Zufall bei der Entstehung nützlicher Abänderungen eine zu grofse Rolle zu überlassen, so ist, wie wir gesehen haben, auch Eimers Theorie von dem Element des „Zufalls“ nicht frei. Ob gerade dies unter allen Umständen einen Einwand begründet, bleibe hier dahingestellt. Andererseits ist Eimer den Nachweis dafür, warum einzelne Species auf gewissen Entwickelungsstufen stehen blieben, während andere sich weiter entwickelten, schuldig geblieben. Der Gedanke, dafs der ursprüngliche Anlafs für die Fortentwickelung der Organismen nur in diesen selbst, in ihrer specifischen Constitution, ihrer Fähigkeit, auf äufsere Reize in bestimmter Weise zu reagiren, gesucht werden kann, ein Gedanke, den Eimer bekanntlich mit vielen anderen Biologen theilt, ist zweifellos berechtigt, und mit seiner Kritik der Nützlichkeitslehre dürfte Eimer ebenso Recht behalten, wie Weismann mit seiner Kritik gegenüber gewissen Fällen von angeblicher Vererbung erworbener Eigenschaften. Das Descendenzproblem ist nach wie vor noch nicht endgültig gelöst, aber die eingehende Discussion, die alle einschlägigen Fragen im Laufe des letzten Vierteljahrhunderts erfahren haben, haben die Möglichkeit einer Verständigung inbezug auf die noch schwebenden Streitfragen näher gerückt. Und hieran wesentlich mit gearbeitet zu haben, ist ein bleibendes Verdienst, welches sich Eimer erworben hat.

Wir haben die Stellung Eimers zur Entwickelungslehre etwas eingehender erörtert und diese Erörterung vorangestellt, weil gerade seine entwickelungstheoretischen Arbeiten ihn am meisten auch in weiteren Kreisen bekannt gemacht haben. Es sei nun in Kürze noch auf seine früheren, speciell zoologischen Arbeiten hingewiesen. Dieselben lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen. Seine ersten Arbeiten sind zumeist histologischen Inhalts. Nachdem er im Jahre 1867 aufgrund einer Dissertation „zur Geschichte der Becherzellen, insbesondere derjenigen der Schleimhaut des Darmkanals“ den medicinischen Doctorgrad erworben hatte, lieferte er in den folgenden Jahren noch mehrere Beiträge zur Kenntnifs dieser Zellenform; des weiteren publicirte er Beiträge zur Kenntnifs vom Bau des Zellkerns, und über Bau und Bewegung der Samenfäden. Seine Arbeiten über Nesselzellen und Samen bei den Seeschwämmen, sowie über die kugelförmigen, sogenannten Phorospermien leiten über zu einer zweiten Gruppe von Untersuchungen, welche die Organisationsverhältnisse verschiedener niederer Thiere, vor allem aus dem Stamm der Coelenteraten, betreffen. Aufser seinen Untersuchungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Seeschwämme sind hier vor allem seine wichtigen Arbeiten über die Medusen und Ctenophoren

zu erwähnen. Eimer studirte hier namentlich in morphologischer und physiologischer Beziehung das Nervensystem der Medusen und stellte Versuche über die künstliche Theilbarkeit dieser Thiere an. Aufser einigen kleineren Publicationen kommt hier seine 1879 erschienene gröfsere Arbeit: „Die Medusen, physiologisch und morphologisch auf ihr Nervensystem untersucht", in Betracht. Auf eine Anzahl kleinerer, biologischer Untersuchungen, welche Thiere aus sehr verschiedenen Gruppen zum Gegenstande haben, kann hier nicht eingegangen werden, ebensowenig auf die von ihm in den letzten Jahren in sehr verschiedenen wissenschaftlichen und populären Zeitschriften von ihm publicirten Aufsätze, welche seine Stellung zur Entwickelungstheorie, seine Theorie über die Entwickelung der Färbung und Zeichnung der Thiere u. dergl. betreffen. Dagegen mögen noch folgende Daten über Eimers äufseren Lebensgang eine Stelle finden.

Geboren wurde Eimer im Jahre 1843 zu Staefa bei Zürich. Seinen Vater nennt Eimer in der seiner „Entstehung der Arten" vorangestellten Widmung einen Arzt „von der tüchtigen, alten naturwissenschaftlichen Schulung, dessen Sinn die Anerkennung der Herrschaft vom Zufall in der Natur entgegen war". Seine Universitätsstudien führten ihn nach Tübingen, Freiburg i./B., Heidelberg und Berlin. Im Jahre 1867 erwarb er in Berlin den medicinischen, 1870 in Tübingen den naturwissenschaftlichen Doctorgrad. Seit 1875 war er Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie in Tübingen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hielt am 30. Juni eine öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizschen Jahrestages unter dem Vorsitze des Herrn Waldeyer. Nach einer Ansprache des Vorsitzenden, deren Inhalt die bei der Akademie bestehenden Stiftungen und die von ihr unterstützten, gröfseren, wissenschaftlichen Unternehmungen bildeten, hielt das neuernannte Mitglied, Herr Engelmann, seine Antrittsrede, die vom Vorsitzenden, als Secretär der physikalisch-mathematischen Klasse, beantwortet wurde. Sodann folgte die Antrittsrede des Herrn Kekulé von Stradonitz, auf die Herr Diels, der Secretär der philosophisch-historischen Klasse, antwortete. Ferner wurden Gedächtnifsreden auf zwei der in den letzten Jahren verstorbenen Mitglieder der Akademie gehalten, darunter von Herrn Engelmann auf Emil du Bois-Reymond. — Schliefslich verkündete der Vorsitzende die Ergebnisse der letzten Preisausschreibungen, welche für 1902 und 1903 erneuert werden, und zwar in der folgenden Fassung:

Akademische Preisaufgabe für 1902: Sei $f_1(z)$, $f_2(z) \ldots f_n(z)$ ein Fundamentalsystem von Integralen einer linearen homogenen Differentialgleichung mit algebraischen Coëfficienten. Es soll die Function z der Variablen $\frac{u_2}{u_1}, \frac{u_3}{u_1} \ldots \frac{u_n}{u_1}$, welche durch die Gleichung $u_1 f_1(z) + u_2 f_2(z) + \cdots + u_n f_n(z) = 0$ definirt ist, einer eingehenden Untersuchung unterworfen werden. Insbesondere ist für den Fall, dafs z eine endlichwerthige Function wird, eine Darstellung derselben zu ermitteln. Hieran ist die Erörterung der Frage anzuschliefsen, in wieweit diese besonderen Functionen für die Integration der linearen Differentialgleichungen $n$ter Ordnung verwerthet werden können. (Preis 5000 Mark. — Termin 31. December 1901.)

Preisausschreiben aus dem Ellerschen Legat: Es soll eine neue Methode zur Bestimmung der Solarconstante angegeben, oder eine der bekannten Methoden soweit verbessert werden, dafs in den zu verschiedenen Zeiten des Jahres angestellten Beobachtungen der Einfluss der veränderlichen Entfernung zwischen Sonne und Erde unzweideutig erkennbar ist. Die gewählte Methode soll durch ausreichende, mindestens drei Perihelien und drei Aphelien umfassende Beobachtungsreihen geprüft werden. (Preis 2000 Mark. — Termin 31. December 1902.)

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefafst sein und sind mit Spruchwort und verschlossener Adresse des Verf. im Bureau der Akademie Berlin NW, Universitätsstrafse 8, einzuliefern.

Die Beobachtungen Maunders über das Zodiakallicht und dessen Schlufsfolgerungen über die Natur dieser Erscheinung (Rdsch. 1898, XIII, 276) unterwarf Herr William Anderson an der Hand eigener, wenn auch sehr unregelmäfsiger Beobachtungen auf der Insel Madeira seit dem Winter 1895/96 einer eingehenden Discussion. Dieselbe führte zu einer Verwerfung der Maunderschen Hypothese von der Constitution des Zodiakallichtes und zu dem Schlusse, dafs nur gleichzeitige, an günstigen, auf beiden Hemisphären gelegenen Stationen ausgeführte Beobachtungsreihen zuverlässige Daten über die Gestalt und Lage des Zodiakallichtes liefern können. (Monthly Notices of the R. Astr. Society 1898, Vol. LVIII, p. 373.)

Die elektrische Leitfähigkeit verdünnter Lösungen war bisher meist zwischen den Temperaturen 18° bis 25° und nur in wenigen Fällen bis um 50° gemessen worden. Auf Veranlassung und mit Unterstützung des Herrn Paul hat nun Herr R. Schaller eine grofse Reihe verdünnter Lösungen bis in die Nähe des Siedepunktes des Wassers untersucht, was ihm durch Benutzung eines für diesen Zweck eingerichteten Apparates mit Platingefäfs zur Aufnahme der verdünnten Lösung ermöglicht war. Die nach der Kohlrauschschen Telephonmethode ausgeführten Messungen wurden zunächst an Wasser, sodann an anorganischen Salzen, Salzsäure und Natronlauge und schliefslich an einer Reihe organischer Säuren und deren Salzen gemacht. Sie führten zu folgenden Ergebnissen: „Auf die Messung der Leitfähigkeit verdünnter Lösungen übt die Beschaffenheit der Elektroden einen überraschend grofsen Einfluss aus. Sie halten die absorbirten, fremden Stoffe äufserst fest, geben sie nur langsam beim Auskochen ab, so dafs immer ein längeres Auswaschen dazu gehört, bevor empfindliche Stoffe, wie Wasser, gemessen werden können. Grofse Elektroden zeigen diese Eigenschaft natürlich in höherem Mafse als kleine ... Glasgefäfse aus Jenaer Glas sind als Widerstandsgefäfse bei Neutralsalzen und Säuren bis zu hohen Verdünnungen auch bei 99° noch brauchbar ... Die früher, vor allem die von Arrhenius aufgestellten Gesetzmäfsigkeiten konnten für höhere Temperaturen bestätigt, bezw. erweitert werden. Alle Elektrolyte, sofern sie vollkommen dissociirt sind, steigern ihre Leitfähigkeit mit wachsender Temperatur nahezu linear. Die Temperaturcoëfficienten der Natriumsalze mit Anionen von hoher Atomzahl sind gleich. Die Leitfähigkeit der nicht vollkommen dissociirten Säuren nimmt mit steigender Temperatur verzögert zu und kann schliefslich abnehmen. Ihr Dissociationsgrad und ihre Dissociationswärme nehmen mit steigender Temperatur ab. Bei gewöhnlicher Temperatur zu schwer lösliche Säuren können, falls sie in der Hitze löslicher sind, dort gemessen werden, indem man eine annähernd bestimmte Menge direct im Widerstandsgefäfse in der Wärme löst, die Leitfähigkeit bestimmt und hierauf durch Titration die Menge genau ermittelt." (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1898, Bd. XXV, S. 497.)

Ueber den Einfluss des Druckes auf die Schmelztemperatur hatten in den letzten Jahren Damien (Rdsch. 1891, VI, 344) und Demerliac (Rdsch. 1896, XI, 421 und 1897, XII, 224) Versuche veröffentlicht, nach denen die Schmelztemperatur nicht proportional,

sondern stark verzögert zunehmen soll bis zu einem Maximum, nach welchem bei weiterer Drucksteigerung Damien den Schmelzpunkt wieder sinken sah, während Demerliac dies nicht bestätigen konnte. Da diese Ergebnisse an sich wenig wahrscheinlich waren und mit früheren Beobachtungen von Amagat und Barus im Widerspruch standen, hat Herr Adolf Heydweiller einige Versuche zur Aufklärung ausgeführt. Die erstarrte Substanz wurde mit sehr wenig Luftraum in eine Capillare eingeschlossen und langsam über den normalen Schmelzpunkt erwärmt; die Schmelzdilatation lieferte dann den Druck, der das Gleichgewicht zwischen fester und flüssiger Substanz bei den höheren Temperaturen herstellte; die Erwärmung wurde bis zum Zerspringen der Capillare fortgesetzt. Sobald die Temperatur über den Schmelzpunkt gestiegen, wurde ein Theil der Substanz verflüssigt; man konnte dann den festbleibenden Theil leicht erkennen, und sehen, wie sehr langsam er bei steigender Temperatur abnahm, während er sofort verschwand, sowie durch Springen der Röhre der Druck nachliefs. In manchen Fällen schmolz die ganze Substanz, ehe das Springen erfolgte, bei etwa 24° über dem normalen Schmelzpunkte. Die benutzten Substanzen waren die von Damien und Demerliac untersuchten und noch einige andere (im ganzen 35); die Messungen zeigten, dafs die Angaben der beiden französischen Forscher unrichtig sind; sie haben, wahrscheinlich durch Unterkühlungen getäuscht, jedenfalls keine Schmelztemperaturen beobachtet. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 725.)

Der Pyrrhotin oder magnetische Kies ist, wie der Magnetit, eine magnetische und krystallinische Substanz; die scheinbar hexagonalen Krystalle haben jedoch niederere Symmetrie, höchstens klinorhombische. Sie sind ziemlich selten, die schönsten stammen aus Brasilien, woher einige ausgezeichnete Exemplare Herrn Pierre Weifs zur Verfügung standen für eine Untersuchung ihrer magnetischen Eigenschaften, die folgendes ergeben: Nähert man einen Krystall einem Magneten, so findet man keine Anziehung, wenn man die Ebene der hexagonalen Basis senkrecht zu den Kraftlinien stellt, während die Anziehung bei jeder anderen Orientirung eine sehr lebhafte ist. Es existirt somit eine Richtung, für welche die Magnetisirung unmöglich ist, und man kann allgemein sagen, dafs der Körper nur in der zu dieser Richtung senkrechten (der „magnetischen“) Ebene magnetisirt werden kann. Verglichen mit dem brasilianischen Pyrrhotin, der ein ferromagnetischer Körper mit einer Magnetisirbarkeit von beträchtlicher Sättigung ist, sind die Pyrrhotine aus anderen Localitäten nur schwach magnetisch, so dafs es schwierig ist, an ihnen zu zeigen, dafs sie senkrecht zur magnetischen Ebene nicht magnetisirbar sind; ein bedeutender Unterschied in der Magnetisirbarkeit war jedoch unverkennbar. Herr Weifs zweifelt nicht, dafs ein eingehenderes Studium dieser Körper, mit dem er beschäftigt ist, auf alle Pyrrhotine die Eigenschaft auszudehnen gestatten wird, dafs die Magnetisirbarkeit auf eine Ebene reducirt ist, eine Eigenschaft, die so sehr von dem, was wir gewöhnlich sehen, abweicht. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1099.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. v. Leyden (Berlin) zum correspondirenden Mitgliede gewählt.

Die Universität Dublin hat Herrn R. H. Scott, den Secretär des Meteorological Council, zum Ehrendoctor der Naturwissenschaften ernannt.

Die Universität Boston hat dem Prof. der Zoologie und Paläontologie, Alphens Hyatt, den Grad des L. L. D. verliehen.

Ernannt: Der aufserordentliche Professor der Physik am Lyceum zu Bamberg, Dr. Hefs, zum ordentlichen Professor; — Adjunct Dr. Kriechbaumer an der zoologischen Staatssammlung in München zum zweiten Conservator; — Dr. Joseph S. Ames zum Professor der Physik an der Johns Hopkins University; — Dr. J. Elliot Gilpin zum aufserordentlichen Professor der Chemie und Dr. Harry C. Jones zum aufserordentlichen Professor der physikalischen Chemie an der Johns Hopkins University; — Rollins A. Emerson zum aufserordentlichen Professor der Gartenbaukunde an der Universität von Nebraska; — Prof. Dr. Georg Klebs in Basel zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Halle.

Habilitirt: Dr. Holde an der technischen Hochschule zu Charlottenburg für Chemie (Untersuchung der Fette, Oele, Wachse, Harze und Mineralöle); — Dr. Kopsch für Anatomie an der Universität Berlin.

Gestorben: am 21. Juni zu New-York der Mineraloge C. W. A. Hermann, 97 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Leben der Binnengewässer von Prof. Dr. K. Lampert, Lieferung 7 (Leipzig 1898, Tauchnitz). — Anleitung zum Bestimmen der Mineralien von Prof. C. W. C. Fuchs, 4. Aufl. (Giefsen 1898, Ricker). — Neue Wege der Gährkunde und Maltonweine von Schiller-Tietz (Hamburg 1898, Act.-Ges.). — Cantor Lectures on Gutta-Percha by Dr. Eug. F. A. Obach (London 1898). — Zur Kenntnifs des Hundsrück von Dr. Fritz Meyer (Stuttgart 1898, Engelhorn). — Die Meteorologie der Sonne von Prof. K. W. Zenger (Prag 1898, Selbstverlag). — Aberglaube und Zauberei von Dr. Alfred Lehmann (Stuttgart 1898, Enke). — Taschenbuch der praktischen Photographie von Dr. E. Vogel (Berlin 1898, Schmidt). — Das Sommerhochwasser vom Juli bis August 1897 im Oderstromgebiete von Dr. Karl Fischer (S.-A.). — Influence des forêts sur les eaux souterraines par P. Ototzky (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im August für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	12,2 h	*U* Ophiuchi	17. Aug.	10,6 h	*U* Ophiuchi
2. „	8,3	*U* Ophiuchi	19. „	10,2	*U* Cephei
3. „	9,0	Algol	20. „	13,9	Algol
4. „	10,2	*U* Cephei	22. „	11,4	*U* Ophiuchi
5. „	10,3	*U* Coronae	23. „	10,7	Algol
6. „	13,0	*U* Ophiuchi	24. „	9,8	*U* Cephei
7. „	9,1	*U* Ophiuchi	26. „	7,5	Algol
9. „	10,8	*U* Cephei	27. „	12,2	*U* Ophiuchi
12. „	8,1	*U* Coronae	28. „	8,3	*U* Ophiuchi
12. „	9,9	*U* Ophiuchi	29. „	9,5	*U* Cephei
14. „	10,5	*U* Cephei	29. „	14,3	*U* Coronae

Bei *Y* Cygni treten die Minima der geraden Reihe vom 3. Aug. 11 h an in dreitägigen Intervallen ein, ebenso vom 1. Aug. 14 h an die Minima der ungeraden Reihe.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

30. Juli	*E.d.* = 8 h 50 m	*A.h.* = 10 h 1 m	λ Sagittarii	3. Gr.
1. Aug.	*E.d.* = 6 42	*A.h.* = 7 39	*o* Capricorni	5. „

In Nr. 11 der Rundschau wurde erwähnt, dafs T. E. Espin beim Suchen nach Sternen mit auffälligen Spectren auf einen merkwürdigen Fleck am Himmel stiefs, der durch seine Sternleere auffiel. E. F. Coddington, Astronom an der Licksternwarte, hat die betreffende Gegend photographisch aufgenommen. Die Platten zeigen eine elliptische, sehr sternarme Fläche am Orte von Espins Object, die sich auch auf den Bonner Karten findet. Coddington hat schon mehrere ähnliche Regionen photographirt (in der Milchstrafse waren solche schon früher bekannt), aber keine ist so grofs und so symmetrisch wie die, auf welche Espin aufmerksam gemacht hat. Proctor hat die Sternarmuth solcher Regionen durch die Annahme lichtabsorbirender, kosmischer Wolken zu erklären versucht, die dann unserem Sonnensysteme verhältnifsmäfsig nahe stehen müssten.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 30. Juli 1898. Nr. 31.

Loewy und Puiseux: Photographische Untersuchungen über einige Theile der Mondoberfläche. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1539 und 1603.)

Das dritte Heft des von der Pariser Sternwarte herausgegebenen Mondatlas, das die Verff. am 31. Mai der Pariser Akademie überreichten, enthält, wie die beiden vorangegangenen (vgl. Rdsch. 1896, XI, 349 und 1897, XII, 453), einen beschreibenden und einen theoretischen Theil mit sieben Tafeln, von denen sechs das Format 0,5 m auf 0,6 m haben. Einige von diesen Tafeln stellen bereits früher abgebildete Theile unseres Trabanten in ein neues Licht; andere beziehen sich auf Gebiete, welche die vorhergehenden Blätter ganz im Dunkeln gelassen.

Bevor die theoretischen Schlüsse aus den Beobachtungen abgeleitet werden, versuchen die Verff. in wenigen Worten den eigenthümlichen Charakter eines jeden Blattes dieses dritten Heftes zu analysiren und nachstehend soll dieses interessante Thatsachen-Material im wesentlichen wiedergegeben werden:

Das Blatt C umfafst, ebenso wie die, welche die beiden vorigen Reihen eröffnen, den ganzen Theil des im Moment der Beobachtung sichtbaren Mondes. Aber die Phase ist hier der Conjunction näher; infolgedessen ist die dargestellte Gegend weniger ausgedehnt, und die Einzelheiten häufen sich in einer sich verjüngenden Perspective, welche die Deutungen zuweilen erschwert. Dieses Photogramm zeigt einen sehr ausgeprägten Charakter und wegen des raschen Ueberganges vom Schatten zum Licht ein intensives Relief. Es hat für uns einen besonderen Werth wegen der eigenthümlichen Schwierigkeiten, die man überwinden mufste, um es zu gewinnen. Man begreift in der That, dafs man in den Epochen, wo der Mond der Sonne sehr nahe ist, sich in der Alternative befindet, entweder bei vollem Tageslicht zu arbeiten, was die empfindlichen Platten verschleiert, oder den Mond dem Horizont bis auf einen Abstand sich nähern zu lassen, der sich mit der Ruhe der Bilder wenig verträgt. Somit waren es im Jahre nur drei oder vier Tage, an denen diese Phase unter zuträglichen Umständen photographirt werden konnte, und aufserdem bedurfte es eines ziemlich seltenen Zusammentreffens günstiger atmosphärischer Zustände.

Das auffallendste Object auf diesem Blatte ist das Mare Crisium; besser als irgend ein anderer der grofsen, grauen Flecke des Mondes, zeigt dieser die allgemeinen Charaktere, welche die Meere den Ringbergen ähnlich machen: regelmäfsigen Umrifs, die innere Oberfläche relativ zusammenhängend und unter das mittlere Niveau der Gegend erniedrigt, den inneren Theil vom Rest durch eine kreisförmige Senkungslinie getrennt.

Diese concentrische Anordnung trifft man auch beim Mare Foecunditatis, das dem ersteren ganz nahe ist. Hier sind die Trennungslinien zwischen den successiven Zonen mehr vorspringende Dämme als einfache Niveaustörungen und die Spuren vulkanischer Thätigkeit sind zahlreich auf dem Verlaufe dieser Dämme. Die dem Mare Crisium und vielen Ringbergen gewöhnliche, polygonale Gestalt ist auf diesem Photogramm sehr deutlich. Sie zeigt, dafs die resistenteren Theile der festen Rinde der Ausdehnung der Senkungsgebiete widerstanden haben. Dieser Umstand trägt dazu bei, die Theorie unwahrscheinlich zu machen, welche will, dafs die Meere, ebenso wie die Krater, Eindrücke von Projectilen seien.

Die grofsen Ringberge sind auf diesem westlichen Theile des Mondes nicht selten und einige gehören zu den charakteristischsten.

Petavius und Endymion sind zu erwähnen wegen der concentrischen Furche, welche ihre Umwallung spaltet; Petavius auch wegen des medianen Spaltes, der vom Centralkegel ausgeht, die erste Umwallung durchsetzt und an der zweiten aufhört. Mehrere andere zeichnen sich aus als Ausstrahlungscentra weifser Streifen. Anordnungen der Krater nach dem Meridian trifft man hier wie in anderen Theilen des Mondes. Aber in dem Mafse, als man sich dem Rande nähert, sieht man die Terrainfaltungen, ebenso wie die Färbung des Bodens sich mehr und mehr nach den Linien gleicher Länge vertheilen. Das Wiederzunehmen der Helligkeit, das sich auf den Polarcalotten zeigt, beschränkt sich in der Aequatorialgegend auf einen schmalen Streifen, der die Grenze der sichtbaren Scheibe bildet. Diese auf zahlreichen Abdrücken constatirte Thatsache, und die, wie es scheint, von der Phase unabhängig ist, verdient besondere Aufmerksamkeit. Wir werden später auf die Deutung, die man ihr geben mufs, zurückkommen.

Das Blatt XII reproducirt in gröfserem Mafsstabe den südlichen Theil des vorhergehenden Bildes. Man sieht hier mit gröfserer Deutlichkeit die besonderen Eigenthümlichkeiten von Petavius und Furnerius er-

scheinen, die mehr oder weniger getreu von vielen Kratern derselben Gegend nachgeahmt werden. Man erkennt hier auch in der Nähe von Rheita das imposanteste Exemplar, das am besten gelegen ist für das Studium der grofsen, geradlinigen Thäler mit parallelen Rändern. Verschiedene Zeichen stimmen darin überein, diesen Thälern ein sehr hohes Alter beizulegen. Ihre Schärfe und ihr Zusammenhang haben etwas gelitten durch die Bildung von Kratern auf ihrem Verlauf; aber die Vertheilung der letzteren ist offenbar zum grofsen Theil der vorherigen Existenz der Thäler untergeordnet.

Der Gegensatz zwischen den Meeren und den Gebirgsgegenden zeigt sich mit äufserster Schärfe auf dem Blatt XIII, auf welchem man die ungeheuren Massen des Kaukasus und des Apennin eine Barrière bilden sieht zwischen dem Mare Imbrium und Mare Serenitatis. Diese beiden grofsen Becken, welche ihre Ufer in regelmäfsiger Krümmung entfalten, greifen schliefslich in einander über. Sie communiciren auch zwischen dem Apennin und dem Kaukasus durch eine Lücke, von welcher die beiden Massive sich ausbreiten, das eine nach Norden, das andere nach Süden. Der Kaukasus, vollständiger abgebildet, zeigt sich in mehrere wohl getrennte Blöcke geschieden, welche in der Vorzeit nur ein Ganzes bilden mufsten und Bruch- und Abtriebbewegungen von einander erfahren haben. Eine ähnliche Zerfällung scheint zwischen den beiden Rändern des grofsen Thales der Alpen stattgefunden zu haben. Weniger schroff in ihrer Gesammtheit, als der Kaukasus, zeigen die Alpen einen breiten Streifen und erreichen ihre gröfste Höhe an der Grenze des Mare Imbrium. Sie gehen hingegen unmerklich in das Mare Frigoris über, welches eine der geschlossensten Gegenden des Mondes ist. Jenseits beginnt eine gebirgige Zone, welche sich bis zum Nordpol erstreckt, und welche, wie die Alpen, bemerkenswerth ist durch die fast vollständige Abwesenheit regelmäfsig kreisförmiger Gebilde. Das Bodenrelief wird hier vielmehr gebildet durch ein Netz von Verzweigungen, welche eine Tendenz zeigen, sich rautenförmig anzuordnen.

Verhältnifsmäfsig dünn gesäet auf diesem Blatte, zeigen sich die Krater aufserordentlich zahlreich auf dem folgenden (Blatt XIV), welches uns in die Nähe des Südpols führt. Zwischen all diesen zusammengedrängten Gebilden empfiehlt sich Tycho besonders für das Studium, da er das weiteste Strahlungscentrum ist, das man auf dem Monde antrifft. Aber weder die Beleuchtung, noch der Mafsstab sind hier günstig, um diesen Umstand ins Licht zu stellen. Hingegen zeigt Tycho sein Uebergewicht auch durch die Anordnung in successiven Gürteln, welche die benachbarten Gebilde um ihn annehmen. Er verräth ferner seine relative Jugend durch die Stärke seines Reliefs und die Integrität seines Kammes. Als Zeugen einer älteren Periode findet man diese Grate und diese Furchen, denen man bereits in den früheren Heften begegnet, in parallelen Reihen angeordnet und oft eine gemeinsame Tangente bildend zu dem Walle von zwei oder drei Kratern. Zwei von diesen geradlinigen Zügen, die gerade Mauer des Birt und der Spalt des Hesiod, sind besonders scharf. Sie laufen in fast senkrechten Richtungen zu der Grenze zwischen der gebirgigen Gegend und der Ebene. Beide scheinen ihre Entstehung einer von einem Bruch gefolgten Senkung zu verdanken, wobei die Bewegung bei der geraden Mauer in verticaler Richtung sich vollzog und bei der Spalte des Hesiod sich mit einem tangentialen Gleiten complicirte.

Die beiden folgenden Blätter (Blatt XV und XVI) stellen ein und dieselbe Gegend unter zwei entgegengesetzten Beleuchtungen dar, zu beiden Seiten der Opposition. Sie werden zum gröfsten Theil von ebenen Gegenden eingenommen. Die Gebirgsmassive, die man hier trifft (Karpathen und die Riphaenberge) haben nur eine geringe Ausdehnung. Ihre Isolirung, der concave Umrifs ihrer Grenzen erinnern, wie bei den Apenninen, an die Form der Ausschnitte, die man in einer ebenen Fläche erhält, wenn man in derselben kreisförmige Oeffnungen erzeugt, die in einander greifen. Die schönen, regelmäfsigen Krater scheinen in Abständen angeordnet, ohne merklichen Zusammenhang zwischen sich oder mit den Gebirgsgruppen. Copernicus, der weiteste und in jeder Beziehung merkwürdigste, umfafst in sich allein fast alle Eigenthümlichkeiten, die man vereinzelt an den anderen entdecken kann. Die Terrainfalten, die ihn bilden, scharf concentrisch in der Nähe der Oeffnung, nehmen, wenn man sich nach aufsen von einem bestimmten Radius entfernt, eine strahlenförmige Anordnung an und behalten sie, so lange die Neigung des Bodens in derselben Richtung orientirt bleibt. Die isolirte Lage des Copernicus und der benachbarten Ringberge inmitten einer Ebene, die mit leichten Unebenheiten besäet ist, ist sehr geeignet, den Ursprung und die Anordnung der divergirenden Streifen zu offenbaren, welche von ihm nach allen Richtungen ausstrahlen. Man wird sich durch Vergleichung der beiden Blätter überzeugen, dafs diese Ablagerungen von heller Farbe nur sichtbar werden, wenn die Sonne ziemlich hoch steht, dafs sie nirgends eine merkliche Dicke erreichen, dafs ihre Richtung unabhängig ist von den Unebenheiten der Oberfläche, denen sie begegnen, dafs sie dem Verschwinden unterliegen beim Uebergang auf gewisse vertiefte Becken und andererseits eine lebhaftere Helligkeit annehmen, wenn sie bei ihrer Entfernung von ihrer Ursprungsstelle Bodenerhöhungen erreichen.

Ganz anders ist der Anblick, den das Blatt XVII bietet, welches uns den wildesten und den unruhigsten Theil der südlichen Calotte einige Tage nach der Opposition zeigt. Die Vergleichung mit dem Blatt XIII macht auf den ersten Blick den Unterschied in der Beschaffenheit der beiden Pole deutlich. Nirgends zeigt die Messung der Schatten so grofse Tiefen, wie in der Nähe des Südpols. Man erkennt hier die Existenz sehr mächtiger Terrainfalten, die parallel gerichtet sind. Beträchtliche

Krater haben sich in diesen Runzeln gebildet, ohne sie zu zerstören und haben ihre eigene Vertiefung den bereits vorhandenen Niveauunterschieden hinzugefügt.

Es ist interessant, das Blatt XVII mit dem Blatt VI zu vergleichen, da dieselbe Gegend auf dem einen etwas vor Sonnenuntergang dargestellt ist, auf dem anderen etwas nach dem Aufgang. Die Uebereinstimmung ist eine fast vollkommene in dem, was das Bodenrelief und die Begrenzung der Ringberge betrifft, indem die kleinen Krater mit weifsen Höfen umgeben sind oder ohne solche. Aber die Abweichungen erscheinen, wenn man sich an die Untersuchung der dunklen Flecke macht, welche gewöhnlich den Boden der Vertiefungen einnehmen. Mehrere von diesen, auf dem ersten Blatte sichtbaren Flecken fehlen absolut auf dem zweiten. Diejenigen, welche sich auf beiden Blättern wiederfinden, zeigen sich nach der Opposition ausgesprochener und ausgedehnter. Andererseits ist die Höhe der Sonne bereits viel zu grofs, als dafs diese Aenderungen dem Gange der Schatten zugeschrieben werden könnten. Es scheint somit sicher, dafs die längere Wirkung der Sonnenstrahlen die Färbung mancher Gegenden des Mondes eine vorübergehende Aenderung durchmachen läfst, die derselben Periodicität unterworfen ist, wie die Phasen. Thatsachen dieser Art sind bereits von den mit Fernrohren bewaffneten Beobachtern angegeben worden. Die Photographie wird uns zweifellos ermöglichen, die Belege zu vermehren und das Gesetz der Erscheinung genauer zu fassen. (Schlufs folgt.)

C. Engler: Zur Frage der Entstehung des Erdöls und über die Selbstpolymerisation der Kohlenwasserstoffe. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft. 1897, XXX. Jahrg., S. 2358.)

Herr Engler hat vor mehreren Jahren aufgrund von Beobachtungen, welche er bei der Destillation des Fischthrans unter Druck machte, eine Theorie über die Bildungsweise des Erdöls aufgestellt, wonach dasselbe aus dem Fette vorweltlicher Thierleichen unter dem Drucke der sie überdeckenden Sand- und Schlammmassen entstanden sei (Rdsch. 1892, VII, 392).

Diese Anschauung hat neuerdings von amerikanischer Seite Widerspruch erfahren, besonders nachdem Herr Sadtler durch Erhitzen pflanzlicher Oele ein ähnliches Gemisch von Kohlenwasserstoffen bekommen hatte, wie es sich bei der Destillation des Fischthrans ergiebt. Herr Engler weist dem gegenüber darauf hin, dafs er seiner Zeit diese Destillationsversuche nicht blofs mit Fischthran, sondern auch mit den reinen Glyceriden der Stearin- und Oelsäure, dem Tristearin und Trioleïn wie mit den freien Säuren selbst angestellt und dabei immer dasselbe „künstliche Petroleum“ erhalten habe (a. a. O.). Da nun die meisten Pflanzenöle, wie Olivenöl, Rüböl, Palmöl, der Hauptsache nach aus Glyceriden der Oelsäure, Stearinsäure und nahe verwandter Pflanzensäuren bestehen, so mufs ihre Destillation unter Druck ein ganz gleiches Erzeugnifs liefern, wie der Fischthran oder andere thierische Fette, z. B. Talg, Schweineschmalz, Butter.

Gegen die pflanzliche Herkunft wurde schon damals geltend gemacht, dafs Erdölbildung aus Pflanzenresten nicht ohne gleichzeitige, beträchtliche Ausscheidung von Kohle stattfinden könne, was bisher nie beobachtet worden ist (vergl. Rdsch. 1892, VII, 379). Ist indessen das Erdöl aus thierischen Resten entstanden, so würde die leichte Zersetzbarkeit der stickstoffhaltigen Bestandtheile der letzteren gegenüber dem Fett den geringen Stickstoffgehalt des Oels erklären, während die Ueberführung des viel beständigeren Fettes in Oel durch den Versuch erwiesen wurde.

Gegen die Theorie ist ferner der Einwand erhoben worden, dafs die Druckdestillate statt der schweren Theile (Schmieröle) fast nur leicht siedende Aethylenkohlenwasserstoffe in grofser Menge (37 Proc.) enthalten. Man hat denselben auch dann noch aufrecht erhalten, als es den Herren Engler und Singer gelungen war, in dem Druckdestillat Schmieröl und Paraffin nachzuweisen (vgl. auch Rdsch. 1893, VIII, 371).

Nun hat Herr Engler in Gemeinschaft mit Herrn Jezioranski schon früher nachgewiesen, dafs die niedriger, bis etwa 200° siedenden Antheile der natürlichen Erdöle vorwiegend aus paraffinischen Kohlenwasserstoffen sich zusammensetzen, während die höher siedenden Antheile der Hauptsache nach aus wasserstoffärmeren Kohlenwasserstoffen bestehen. Unter ihnen wiegen aller Wahrscheinlichkeit nach die Aethylene vor, obgleich auch Naphtene und nicht unerhebliche Mengen noch wasserstoffärmerer Kohlenwasserstoffe, wie Acetylene, Terpene, Benzole, als vorhanden angenommen werden dürfen (Rdsch. 1894, XI, 267).

Es liegt nahe, die Anwesenheit dieser schweren Aethylenkohlenwasserstoffe auf eine Polymerisation leichter siedender Vertreter der Gruppe zurückzuführen.

Nachdem Herr Heusler gefunden hatte, dafs sich die leichten Aethylene der Mineralöle und des Druckdestillats aus Fischthran, das der Einfachheit wegen fürderhin als „Protopetroleum“ bezeichnet werden mag, unter dem Einflusse von Chloraluminium zu schweren Schmierölen verdichten, wollte man auch die Bildung derselben in der Natur auf eine Polymerisation unter analogem Einflufs zurückführen. Besonders war es Herr Ochsenius, der diese Wirkung marinen Mutterlaugensalzen zuschrieb, obwohl Herr Heusler gezeigt hatte, dafs andere, selbst wasserfreie Salze, wie Chlormagnesium, Chlorzink, Eisenchlorid, die Eigenschaft der Polymerisirung nicht besitzen. Die sonstigen, polymerisirend wirkenden Mittel, wie Phosphorsäureanhydrid, Fluorbor, concentrirte Schwefelsäure, sind überhaupt ausgeschlossen.

Wie die nachfolgenden Ausführungen Herrn Englers lehren, ist aber die Anwesenheit besonderer Reagentien für die Polymerisation der Aethylene gar nicht nothwendig; dieselbe geht nämlich bei gewöhnlicher oder auch etwas erhöhter Temperatur schon ganz von selbst vor sich, wie dies ja für eine ganze Anzahl ungesättigter Kohlenwasserstoffe lange bekannt ist. Auch für Destillate von Erdöl, Stein- und

Braunkohlentheer, sowie von Fischthran konnte eine solche durch die Erhöhung des specifischen Gewichtes beim stehen nachgewiesen werden.

So nahmen vorsichtigst verschlossen gehaltene Destillate von galizischem Erdöl binnen einiger Tage im specifischen Gewicht um 0,0011 bis 0,0015, solche aus javanischem Oel um 0,01 zu. Auch die Destillate des Steinkohlentheers zeigen eine geringe Zunahme, ein Rohbenzol z. B. nach 20 Tagen eine solche von 0,0005, nach acht Wochen eine solche von 0,00145. Gleiches gilt für Leichtöl und höher siedende Antheile. Gering, aber doch merklich, war die Zunahme bei verschiedenen Fractionen des Braunkohlentheeröles. Bei Protopetroleum war das specifische Gewicht nach neunjährigem Stehen von 0,8105 bis 0,8295, also um 0,019 gestiegen; frisch destillirter Thran zeigte schon nach der kurzen Zeit von 30 Tagen eine Zunahme um 0,0022.

Da die Polymerisirung der meisten ungesättigten Kohlenwasserstoffe, die bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam sich vollzieht, durch erhöhte Temperatur sehr beschleunigt wird, so dürfen wir annehmen, dafs diejenigen Kohlenwasserstoffe, für deren Polymerisirung höhere Temperaturen nöthig sind, sich schon bei niedriger Temperatur, wenn auch recht langsam und allmälig, polymerisiren werden.

Die Polymerisirung der ungesättigten Kohlenwasserstoffe erfordert demnach keine besonderen Reagentien. Daraus aber müssen wir den Schlufs ziehen, dafs die ungesättigten, leicht siedenden Kohlenwasserstoffe des Protopetroleums sich im Laufe der Jahrtausende von selbst polymerisirt und in Schmieröle umgewandelt haben, weshalb auch, wie oben bemerkt, die Menge dieser Kohlenwasserstoffe in den leicht siedenden Antheilen nicht erheblich sein kann.

Fassen wir also den chemischen Vorgang der Erdölbildung nochmals zusammen, so beginnt derselbe mit einer Zersetzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile von Thierleichen durch Fäulnifs und Verwesung, während das schwer angreifbare Fett zurückbleibt. Letzteres wird durch Druck und Wärme, vielleicht auch durch ersteren allein, in Protopetroleum umgewandelt, welches aus gesättigten und ungesättigten, gröfstentheils unter 300° siedenden Kohlenwasserstoffen besteht. In diesem findet dann im Laufe der Zeit ein allmäliger Uebergang der ungesättigten, leicht siedenden Kohlenwasserstoffe in specifisch schwere, hochsiedende Schmieröle statt. Aufserdem wird je nach der Temperatur und dem Druck, dem das Oel bei seiner Bildung und in der Folgezeit ausgesetzt war, die Zusammensetzung desselben wechseln, womit auch die verschiedene Beschaffenheit der natürlichen Erdöle ihre Deutung findet. Bi.

Hermann Vöchting: Ueber den Einfluſs niedriger Temperatur auf die Sprofsrichtung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1898. Bd. XVI, S. 37.)

Schon vor einer Reihe von Jahren hatte Herr Vöchting festgestellt, dafs die Blüthenstiele der Anemone stellata durch Temperaturänderungen innerhalb gewisser Grenzen zu eigenthümlichen Bewegungen veranlafst werden (vgl. Rdsch. 1890, V, 190). Es wurde gezeigt, dafs höhere Temperatur die Streckung gekrümmter Stiele und deren Wachsthum in aufrechter Stellung herbeiführt, niedrige Wärmegrade dagegen die Krümmung der geraden Stiele verursachen. Derartige Bewegungen kommen nun, wie Verf. in der vorliegenden Schrift nachweist, nicht nur an Blüthenstielen, sondern auch an Laubsprossen vor, und charakterisiren sich dadurch, dafs diese bei hoher Temperatur aufwärts, bei niedriger in horizontaler Richtung wachsen.

Die Untersuchungen wurden mit Mimulus Tilingii Rgl. ausgeführt. Diese Scrophulariacee bildet auf dem Boden hinkriechende Laubsprosse. Im Herbst werden die Sprofsglieder kürzer, krümmen sich mehr oder weniger nach oben und bilden dichte Blattrosetten, aus denen sich im Frühling aufrechte, später Blüthen tragende Axen entwickeln. Der Uebergang vom horizontalen zum aufrechten Sprofs vollzieht sich, wenn die Pflanze im Freien an einem sonnigen Orte wächst, nicht direct und fast unvermittelt, sondern die Sprosse bilden, während sie sich verlängern, mit dem Erdradius anfangs grofse, dann immer kleiner werdende Winkel. „Dabei ist charakteristisch, dafs sie, von der Krümmungsstelle an der Rosette abgesehen, fast ihrer ganzen Länge nach gerade sind, dafs nur der Scheitel häufig einen schwach nach unten offenen Bogen bildet. Solche Sprosse, die in ihrem geraden Theile eine Länge von 10 und selbst noch mehr Centimetern besitzen und dabei mit dem Erdradius die verschiedensten Winkel bilden, gewähren einen auffallenden Anblick. Man erhält den Eindruck, als ob sie sich erheben möchten, aber von einem unsichtbaren, auf ihnen lastenden Druck daran verhindert würden."

Mit dem Nahen der wärmeren Jahreszeit geht die Erhebung der Sprosse rascher vor sich. Sie erfolgt vorwiegend bei Nacht und wird am Tage bei intensiver Beleuchtung theilweise wieder ausgeglichen. Im weiteren Verlaufe der Entwickelung gelangt zuerst der basale, weiterhin der mittlere Theil der Hauptaxe dauernd in aufrechte Stellung, während der obere noch geneigt bleibt. Wenn sich am Scheitel die Blüthenknospen gebildet haben, so beobachtet man bei warmem Wetter und starker Tagesbeleuchtung sehr auffallende Bewegungen. „Gegen Abend bildet der obere Theil der Axe einen weiten, nach unten offenen Bogen, so dafs der Blüthenstand ganz oder beinahe senkrecht nach unten gerichtet ist. Um etwa 8 bis 9 Uhr ist diese Krümmung vollständig ausgebildet. Wie lange sie erhalten bleibt, wurde nicht genau festgestellt; wiederholt fanden wir sie um Mitternacht noch so gut wie unverändert. Wahrscheinlich aber beginnt um diese Zeit die Axe sich wieder gerade zu strecken, eine Bewegung, die die ganze Nacht hindurch dauert und so weit gehen kann, dafs am Morgen die Krümmung vollständig ausgeglichen und der Blüthenstand nach oben ge-

richtet ist. Im Laufe des Tages beugt sich der Sprofs wieder wie am vorhergehenden, und in der folgenden Nacht gleicht sich die Krümmung wieder aus. Dieses Spiel der Bewegungen setzt sich an den jungen Theilen der rasch wachsenden Axen fort, während die älteren allmälig die nachts erworbene, aufrechte Stellung dauernd beibehalten. Dann beginnt die Blüthenentfaltung, ein Procefs, der von der Basis nach dem Scheitel hin fortschreitet, indefs die tägliche Bewegung der Axe nach und nach aufhört." Dieselben Bewegungen wie an der Hauptaxe treten auch an den Seitengliedern auf.

Dafs das Licht bei allen diesen Erscheinungen eine Rolle spielt, ist sicher. Die kriechenden Laubsprosse von Mimulus richten sich in die Höhe, wenn man sie an warmen Tagen im Frühling mit schwarzen Recipienten bedeckt, und nehmen die ursprüngliche Wachsthumsrichtung wieder an, wenn sie wieder dem Lichte ausgesetzt werden. Auf gleiche Weise kann man bei den gekrümmten, die Blüthenstände tragenden Hauptaxen eine Aufrichtung in senkrechte Stellung erzielen, in der die Pflanze verharrt, bis sie wieder der Beleuchtung ausgesetzt wird, worauf der normale Gang der Bewegungen sich wieder einstellt.

Wir gehen hier auf die Erörterung der Einwirkung des Lichtes und anderer vom Verf. vermutheter Kräfte nicht weiter ein, sondern wenden uns zu dem durch Herrn Vöchtings Versuche nachgewiesenen Einflufs der Wärme, der sich darin äufsert, dafs im Frühjahr vor und bei Beginn der Blüthezeit die Laubsprosse bei hoher Temperatur senkrecht aufwärts, bei niedriger dagegen in horizontaler Richtung wachsen.

Diese Thatsache wurde durch verschiedene Beobachtungen theils im Freien, theils mit einem eigens dazu hergestellten Apparate, in dem die Pflanzen auf niedrigen Temperaturen gehalten werden konnten, nachgewiesen. Es zeigte sich, dafs die Beleuchtung innerhalb gewisser Grenzen und der Wasserdampfgehalt der Luft die fraglichen Bewegungen nicht zu ändern vermögen. Die Temperaturgrenze, bei der die aufrechte Richtung in die horizontale übergeht, ist nicht constant; aufrechte Sprosse von Pflanzen, die im wohltemperirten Warmhause erzogen wurden, krümmen sich schon bei geringerer Abkühlung als Sprosse, die im Freien gehalten wurden.

Den beschriebenen Einflufs übt die Temperatur auf die horizontalen Sprosse nur im Frühjahr aus, so lange die Pflanze vor dem Blühen steht. Die nach dem Blühen erzeugten, kriechenden Triebe behalten ihre horizontale oder abwärts geneigte Wachsthumsrichtung auch bei höchster Sommertemperatur bei. Worauf der Unterschied in dem Verhalten von beiderlei Sprossen beruht, läfst sich zur Zeit nicht sagen.

Die Untersuchung der Frage, was aus horizontalen Sprossen wird, die fortdauernd unter einer so niedrigen Temperatur gehalten werden, dafs sie sich nicht aufrichten und zur normalen Blüthenbildung schreiten können, mufste wegen der grofsen praktischen Schwierigkeiten unterbleiben. Indessen vermuthet Herr Vöchting, dafs solche Sprosse lediglich vegetativ weiter leben. Hierfür sprechen die früher vom Verf. mitgetheilten, analogen Versuche über die Wirkung des Lichtes auf die Blüthenbildung von Mimulus Tilingii (vgl. Rdsch. 1894, IX, 35). Es wurde damals gezeigt, dafs die Bildung der aufrechten Sprosse und damit der sexuellen Thätigkeit an die Wirkung einer bestimmten Lichtintensität gebunden ist. Wird diese nicht erreicht, dann erzeugt unsere Pflanze unter übrigens günstigen Bedingungen nur die kriechenden Triebe, an denen niemals Blüthen entstehen. Es gelang, die geschlechtliche Fortpflanzung bis in die vierte Vegetationsperiode zu unterdrücken. Die Pflanzen sind inzwischen weiter beobachtet worden, im ganzen sieben Jahre, mit dem gleichen Erfolg; erst dann gingen sie aus nicht sicher bestimmbaren Ursachen zugrunde.

In der Natur bieten der Topinambur, Helianthus tuberosus, die kleine Wasserlinse Wolffia arhiza, das Gras Euchlaena, die Composite Adenostyles Cacaliae Beispiele von Pflanzen, deren Blüthen an eine bestimmte Temperatur gebunden zu sein scheint und die in kühleren Himmelsstrichen fast oder ganz ausschliefslich vegetativ weiterleben.

Dem Verhalten der Sprosse von Mimulus Tilingii gegenüber der Temperatur treten ähnliche Erscheinungen bei anderen Pflanzen, wie Sinapis arvensis, Senecio vulgaris, Euphorbia exigua, Veronica Buxbaumii und anderen zur Seite. „Mit gutem Grunde darf man annehmen, dafs das Kriechen mancher Alpenpflanzen theilweise oder gänzlich auf dem Einflusse niedriger Temperatur beruht ... Vielleicht wirken intensive Beleuchtung und niedrige Temperatur in demselben Sinne." Auch Warming hat in seiner „ökologischen Pflanzengeographie" (vgl. Rdsch. 1896, XI, 658) einen solchen besonderen Einflufs der Wärme angenommen. Doch warnt Herr Vöchting vor einer zu raschen Verallgemeinerung der bei der Untersuchung krautartiger Pflanzen gewonnenen Schlüsse, indem er auf die Thatsache hinweist, dafs gewisse Weidenarten, wie Salix retusa und herbacea, in unseren botanischen Gärten sich ebenso dem Boden anschmiegen, wie im Hochgebirge. Vermuthlich bewirke intensive Beleuchtung hier die Richtung der Sprosse, möglich sei es auch, dafs die Schwerkraft das Wachsthum der Triebe beeinflusse.

Für das hier besprochene Verhalten wachsender Pflanzentheile gegen den Einflufs niederer Temperatur schlägt Herr Vöchting den Namen Psychroklinie vor. F. M.

F. Kirstädter: Zur Magnetisirung eiserner Hohl- und Vollringe. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 72.)

Versuche, die von Feilitzsch (1850) über die Magnetisirung von eisernen Hohlcylindern gleicher Oberfläche, aber verschiedener Wandstärke angestellt, hatten zu dem Ergebnifs geführt, dafs bei geringen magnetisirenden Kräften die Magnetisirung nur bis zu einer von der Intensität des magnetisirenden Feldes abhängigen Tiefe eindringt. Dieses Ergebnifs war von späteren Beobachtern bestätigt worden und auch jüngst hatte

Grotrian aus Versuchen über das magnetische Moment von Voll- und Hohlcylindern (Rdsch. 1894, IX, 135, 538) eine besondere magnetische Schirmwirkung der äufseren Eisenschichten auf die inneren abgeleitet. Gegen diesen Schlufs hatte H. du Bois gezeigt, dafs die Ergebnisse mit Cylindern sich theils durch die Selbstentmagnetisirung erklären, theils überhaupt sich nicht einwurfsfrei berechnen lassen, dafs man die Existenz von Schirmwirkungen der hier in Frage kommenden Art nur an Hohlringen einwandsfrei entscheiden könne. Da es nun von Wichtigkeit ist, möglichst sicher festzustellen, ob eine Schirmwirkung bei der Magnetisirung von Voll- und Hohlkörpern auftritt, weil die Kirchhoffsche Theorie, die eine solche Erscheinung nicht vorhergesehen, dann angezweifelt werden könnte, hat der Verf. im Berliner physikalischen Institut 1894/95 vergleichende, magnetische Messungen an von Selbstentmagnetisirung freien Voll- und Hohlringen ausgeführt.

Für die Versuche wurde zunächst aus einer Eisenplatte ein Vollring ausgedreht und dessen Magnetisirungscurve bestimmt. Aus dem Vollringe wurde sodann ein Hohlring in der Weise hergestellt, dafs jener nach seiner Aequatorialebene durchschnitten und darauf in jede der beiden Ringhälften eine Hohlkehle eingedreht wurde. Durch stufenweises Vergröfsern der Hohlkehle liefsen sich Hohlringe von verschiedener Wandstärke und von annähernd $^4/_5$, $^3/_5$ und $^2/_5$ des Querschnittes des durchschnittenen Vollringes herstellen. Nach der Durchschneidung wurde die Magnetisirungscurve des Vollringes von neuem ermittelt, ebenso für jeden der drei Hohlringe. Schliefslich wurde ein zweiter in den zuletzt benutzten Hohlring passender Vollring gedreht und die Magnetisirungscurve für diesen allein, sowie für ihn sammt dem umhüllenden Hohlringe ermittelt. Nach jeder Bearbeitung der Ringe wurde jeder, bevor die Messungen begannen, gegen hundertmal einem cyklischen Magnetisirungsprocesse unterzogen und die Einwirkung von Structuränderungen auf den magnetischen Zustand beseitigt.

Aus den in Curvenform wiedergegebenen Versuchsresultaten ersieht man, dafs die Magnetisirungscurve des massiven Vollringes um einen sehr merklichen Betrag unter derjenigen liegt, welche nach dem Durchschneiden gefunden wurde. Dieses Ergebnifs hat offenbar mit einer rein magnetischen Schirmwirkung nichts zu thun, sondern ist der vorübergehenden Schirmwirkung der Foucaultschen Wirbelströme zuzuschreiben, welche im Vollcylinder erheblich zur Wirkung gelangt, während nach dem Durchschneiden der mit Petroleum durchtränkte Schnitt gegen die Ströme isolirend wirkt, wodurch ihr Verlauf und ihre Schirmwirkung eine beschränktere werden. Die Unterschiede zwischen dem durchschnittenen Vollring und den Hohlringen sind sehr unbedeutend, weil auch in den letzteren die schwächeren Wirbelströme noch vorhanden sind und in gleicher Weise wirken, wie im durchschnittenen Vollringe.

Aus diesen Versuchen, ganz besonders aber aus dem Verhalten der Curven des dünnsten Hohlringes, des kleineren Vollringes und der Combination beider, glaubt der Verf. den Schlufs ableiten zu können: „Eine dauernde Schirmwirkung der äufseren Eisenrinde im Sinne von Feilitzschs und Grotrians läfst sich bei Ringen nicht nachweisen. Die Kirchhoffsche Theorie der Magnetisirung eines Rotationskörpers weist in dieser Beziehung keine Lücke auf.“

J. Erskine-Murray: Ueber die Volta-Elektricität der Metalle. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 398.)

Nach der Entdeckung der Elektricität bei Berührung zweier trockener Metalle in Luft durch Volta im Beginn dieses Jahrhunderts ist die Volta-Elektricität von einer grofsen Anzahl von Physikern nach den verschiedensten Richtungen hin untersucht worden. Kurz erwähnt seien nur die wichtigen Beobachtungen, die Pellat 1881 veröffentlichte, in denen er den Einfluss der physikalischen Beschaffenheit der Oberflächen der sich berührenden Metalle auf das Potential derselben nachwies, indem er gefunden, dafs eine scharf zerkratzte Platte sich positiv verhält zu einer glatt polirten desselben Metalls, wenn beide nach dem Poliren mit Alkohol gewaschen und vor der Messung getrocknet waren; ferner hat er die zeitliche Aenderung des Potentials gemessen, die von einer Temperaturänderung herrührt, bei einer Kupfer-, Eisen- oder Zinkplatte; und endlich hat Pellat gefunden, dafs die Potentialdifferenz von Kupfer und Zink sich nur wenig ändert, wenn man den Druck oder die Natur des die Metalle umgebenden Gases variirt. Auf Anregung von Lord Kelvin, der bekanntlich selbst 1861 einen wichtigen Beitrag zur Kenntnifs der vorliegenden Erscheinung geliefert hatte, hat Verf. in den Jahren 1893 bis 1895 im Laboratorium zu Glasgow und 1895 bis 1896 unter Leitung von J. J. Thomson eine Untersuchung zur Aufklärung und Messung der voltaischen Berührungselektricität eines Leiterpaares ausgeführt, wenn Aenderungen in dem Theile der Oberfläche eines jeden Leiters eintreten, der von dem anderen durch ein isolirendes Medium getrennt ist.

Die Resultate, deren Gewinnung durch die einzelnen Versuchsreihen in der Abhandlung genauer beschrieben wird, fafst Herr Erskine-Murray kurz wie folgt zusammen:

1. Metalle, die mit nichtleitenden, festen Häutchen von Wachs oder Glas, aufser an ihrem Berührungspunkte, bedeckt sind, geben nahezu dasselbe Potential, wie die blanken Metalle in Luft. Die Ersetzung der Luft durch Wachs nächst dem Metall veranlafst nur eine geringe Aenderung, welche in derselben Richtung und von annähernd gleichem Betrage bei Metallen sein kann, deren Potentiale in Luft sehr verschieden sind; so ist z. B. die voltaische Potentialdifferenz zwischen Zink und Kupfer, wenn beide mit festem Paraffinwachs bedeckt sind, dieselbe wie zwischen blankem Zink und Kupfer. In dieser Beziehung sei erwähnt, dafs das Potential von mit Wachs und Glas bedecktem Natrium gemessen worden und dafs dieses etwa 3,56 Volt positiv zu einer Standard-Goldplatte betrug.

2. Ein durch sorgfältiges Poliren gereinigtes und mit Schmirgeltuch oder Glaspapier zerkratztes Metall ist weniger positiv, wenn seine Oberfläche in scharf zerkratztem Zustande ist, als wenn sie geglättet und glänzend ist; der Unterschied erhebt sich zuweilen bis auf 0,2 oder 0,3 Volt. Dies Resultat widerspricht nicht dem oben erwähnten von Pellat, weil die Bedingungen verschiedene waren, da seine Platten nach dem Poliren mit Alkohol gewaschen wurden, was hier nicht der Fall war.

3. Die Temperatur-Aenderungen des Volta-Potentials zwischen 15° C. und 60° C. sind für verschiedene Metalle bestimmt worden, sowohl an reinen, trockenen Metallen in Luft, als an Metallen, die mit nichtleitenden, flüssigen oder festen Häutchen bedeckt waren; es zeigte sich, dafs sie in beiden Fällen von beträchtlicher Gröfse sind. Die Curven, welche die Schwankung des Potentials mit der Temperatur darstellen, scheinen bei einem Punkte unter -200^0 sich zu treffen bei einem Potential von etwa 0,4 Volt positiv zu einer Standard-Goldplatte bei 16° C.; dies läfst vermuthen, dafs bei sehr niedrigen Temperaturen die Voltaschen Potentialdifferenzen verschwinden.

4. Eine flüssige Haut, selbst von äufserster Dünnheit, kann eine beträchtliche Aenderung im Potential einer trockenen, polirten Platte veranlassen, welche permanent mehrere Stunden und selbst Tage nach dem Verschwinden der Haut anhält. Zwei Häute derselben Flüssigkeit, die sich auf den Oberflächen von zwei Platten verschiedener Metalle entgegengestellt werden, geben gewöhnlich nicht die Potentialdifferenz Null, wie feste, leitende Häute eines Materials thun würden, sondern

geben nahezu dieselbe Potentialdifferenz, wie die trockenen Metalle, auf denen sie liegen.

5. Eine sehr dünne Oxydhaut auf einem Metall erzeugt nur eine sehr geringe Aenderung des Potentials, und jede Dickenzunahme der Haut ist begleitet von einer weiteren Aenderung des Potentials, bis ein Grenzwerth erreicht ist, welcher der einer Masse des Oxyds ist.

6. Das Exponiren an der Atmosphäre bei gewöhnlichen Temperaturen erzeugt in der Regel keine schnelle Aenderung des Volta-Potentials, besonders wenn die Luft trocken und staubfrei ist. Die hier erwähnte Aenderung erfolgt gewöhnlich in negativer Richtung.

7. Die Versuche Lord Kelvins über die Wirkung temporären Eintauchens eines Metalls in ein Gas hat Verf. auf Kupfer, Zink, Zinn und Silber in Sauerstoff ausgedehnt, und er fand, dafs Kupfer, Zink und Silber vorübergehend positiv werden, während Zinn infolge dieser Behandlung negativ wird.

Harold A. Wilson: Ueber den Einflufs gelöster Stoffe und der Elektrisirung auf die Wiederbildung von Wolken. (Philosophical Magazine 1898. Ser. 5, Vol. XLV, p. 454.)

Zweck der nachstehenden Versuche war, zu prüfen, ob Wolken aus verdünnten Lösungen verschiedener Stoffe, welche beim Hindurchleiten durch Schwefelsäure zerstört worden sind, sich wiederbilden, wenn die Gasmassen in eine mit Feuchtigkeit gesättigte Luft gelangen, und ferner ob Elektrisiren einer Wolke auf ihr Wiedererscheinen Einflufs hat. Bekanntlich bilden Dämpfe verschiedener Stoffe, z. B. von Schwefelsäure, Wolken in feuchter Luft, und Townsend hatte gefunden, dafs elektrolytisch gewonnener Sauerstoff und Wasserstoff elektrisch sind und bei Anwesenheit von Feuchtigkeit Wolken bilden (Rdsch. 1898, XIII, 239); beim Durchgang dieser Wolken durch Schwefelsäure werden sie zerstört, aber wenn sie dann durch Wasser gehen, erscheinen sie wieder. Die Gase, die bei der Elektrolyse sich entwickeln, führen Spray der Lösung, in der sie sich gebildet haben, mit sich; während nun Townsend der Meinung ist, dafs die Wolkenbildung ein elektrisches Phänomen ist, mit welchem der Spray nichts zu thun hat, glauben Andere, dafs der Säure-Spray die Feuchtigkeit auf sich condensirt und so die Wolke bildet, während die elektrische Ladung des Gases ohne Belang sei.

Mittels eines Zerstäubungsapparates wurde bei bekanntem Druck, gewöhnlich von 30 cm, ein feuchter Luftstrom in eine vierhalsige Kugel geblasen, welche die zu zerstäubende Flüssigkeit enthielt; der Spray war sehr fein und gab eine Wolke, die lange Zeit sich nicht absetzte. Die wolkige Luft wurde dann durch Schwefelsäure in zwei Waschflaschen geleitet und dann durch Wasser in die Flasche F. Zerstäubte man destillirtes oder gewöhnliches Wasser, so konnte in F gewöhnlich keine Wolke gesehen werden; wenn hingegen eine verdünnte Lösung von Schwefelsäure zerstäubt wurde, dann erschien eine Wolke über dem Wasser. Wurde die Luft, von welcher die Wolke durch das Hindurchgehen durch Schwefelsäure entfernt worden war, in eine trockene Flasche geleitet, so erschien keine Wolke, sowie man aber die Luft mit Feuchtigkeit sättigte, trat auch eine Wolke auf. Schon 1 g Schwefelsäure in 1 Liter Wasser erzeugte eine dicke Wolke.

Verdünnte Lösungen von Phosphorsäure, Kali, Chlorcalcium, Chlornatrium, Kalicarbonat, Zucker und Glycerin gaben ähnliche Wirkungen, und die Anwesenheit der Alkalimetalle in den Wolken konnte nachgewiesen werden. Gleichmoleculare Lösungen gaben ungefähr gleich dichte Wolken. Verdünnte Salzsäure hingegen bildete keine Wolke in F, wenn die Lösung nicht 5 Proc. HCl oder mehr enthielt. Auch Essigsäure gab keine Wolke.

„Die Erklärung der Wiederbildung der Wolke in F ist offenbar sehr einfach. Die kleinen Tröpfchen der Lösung, die ursprünglich die Wolke gebildet, verlieren ihr Wasser in der Schwefelsäure und die kleinen Partikelchen von Salz oder anderen Körpern bleiben zurück, die aber zu klein sind, um eine sichtbare Wolke zu bilden. Kommen diese Theilchen in die feuchte Atmosphäre, so condensiren sie Wasser auf sich und bilden die sichtbare Wolke wieder.“

Dieselben Versuche wurden sodann mit Elektrisirung der sprayhaltigen Luft wiederholt. In der vierhalsigen Kugel wurde die Luft kräftig elektrisirt, und es konnte die Elektrisirung der Luft in der Flasche F nachgewiesen werden, nachdem die Luft durch die Schwefelsäure und das Wasser hindurchgeleitet war. Auf das Wiedererscheinen der Wolke hatte aber die Elektrisirung keinen Einflufs; die Erscheinungen waren mit Elektrisirung ganz dieselben wie ohne Elektricität.

Friedr. Katzer: Ein eigenthümliches Manganerz des Amazonas-Gebietes. (Abdr. a. d. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1898.)

Ueber ein Gebiet von rund 1000 km Länge und 500 km Breite tritt, nördlich und südlich vom Amazonenstrom, in der Gegend von Santarém, Itaitúba und zahlreichen anderen Orten, ein Manganerz auf, das überall offen am Tage liegt. Wegen seiner aufserordentlich grofsen Verbreitung und leichten Gewinnbarkeit wird es später, wenn genügende Transportmittel zu Gebote stehen, wohl Verwendung finden. Der Hauptbestandtheil des Erzes ist Psilomelan; theils bildet dasselbe plattige Massen, die auf einer Seite nierenförmige Oberfläche besitzen, theils sinkt es zum Mangansandstein herab, indem es nur das die Sandkörner verkittende Mittel bildet. Die chemische Analyse ergiebt, dafs in beiden Fällen ein Baryt-Psilomelan, mit 5 bis 15 Proc. Baryt, vorliegt, dessen Gehalt an Manganoxydul zwischen 65 und 29 Proc. schwankt. Branco.

W. Pabst: Die Thierfährten in dem Ober-Rothliegenden von Tambach in Thüringen. (Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges. 1897, Bd. XLIX, S. 701.)

Bereits im Jahre 1896, S. 808 obiger Zeitschrift hatte der Verf. über die bemerkenswerthen Thierfährten geschrieben, welche sich im Ober-Rothliegenden von Tambach in Thüringen in grofser Zahl und schöner Ausbildung zeigen. Es folgen hier neue Mittheilungen über dieselben. Der Verf. unterscheidet drei verschiedene Arten von Fährten, welche er als „Klumpzeh“-, „Spitzzeh-“ und „Kleinzeh-Fährte“ benennt. Branco.

P. Manca und G. Ovio: Untersuchungen über den künstlichen Staar, vom Gesichtspunkte der diosmotischen Eigenschaften der Krystalllinse. (Archives italiennes de Biologie. 1898, T. XXIX, p. 23.)

Die leichte Ausführbarkeit der Versuche, über welche im folgenden einige Mittheilungen gemacht werden, sowie ihre Beziehung zur Lehre vom osmotischen Drucke verleihen denselben ein allgemeineres Interesse und rechtfertigen das Eingehen auf dieselben an dieser Stelle.

Die Versuche sind mit isolirten Krystalllinsen angestellt, welche den Augen von Fröschen, Ratten, Kaninchen, Hunden, Rindern und anderen Thieren entnommen waren. Man liefs die Linsen gleich lange in bestimmten Salzlösungen liegen und beobachtete ihre Durchsichtigkeit, Färbung, ihr allgemeines Aussehen, Volumen u. s. w. Besonders werthvoll waren die diosmotischen Versuche, welche mit den sehr sorgfältig hergestellten Lösungen verschiedenster Concentration ausgeführt wurden; im ganzen waren es 95 Einzelversuche, welche die Verff. für die Ableitung ihrer Schlufsfolgerungen verwerthen konnten.

Wurden die Linsen in Wasser oder in immer mehr concentrirte Lösungen von NaCl gebracht, so beobachtete man in Wasser und in sehr verdünnten Salz-

lösungen eine Reihe von charakteristischen Veränderungen, und bei Verwendung concentrirter Lösungen eine Reihe anderer gleichfalls charakteristischer Erscheinungen; zwischen beiden hatte man eine Lösung, die keine Veränderung hervorbrachte, die mit der Krystalllinse isotonisch war. Diese Concentration konnte sowohl durch die Beobachtung der äufseren Veränderungen (Durchsichtigkeit, Volumen u. s. w.) als durch Gewichtsbestimmungen aufgesucht werden; und beide Methoden zeigten ungefähr übereinstimmend, dafs die NaCl-Lösungen von 11,5 Prom. isotonisch sind, während sowohl die schwächer concentrirten Lösungen, die hypotonischen, als die stärker concentrirten, die hypertonischen, ganz bestimmte, charakteristische Veränderungen der Linse hervorbringen.

Aus einer Vergleichung der Wirkungen verschieden concentrirter NaCl-Lösungen nach gleich langem Verweilen in der Flüssigkeit ergab sich für das äufsere Aussehen der Linse, dafs die durch das Wasser hervorgebrachten Veränderungen in den hypotonischen Lösungen immer schwächer werden, bis sie in der isotonischen Lösung ganz verschwinden; ebenso wird die durch gesättigte Lösungen hervorgebrachte Veränderung der Linse immer schwächer bei abnehmender Concentration, bis sie in der isotonischen Lösung verschwindet; durch diese äufseren Veränderungen konnte man Concentrationsunterschiede von 0,005 Grammmolecül erkennen. Dasselbe lehrten Versuche mit LiCl- und mit Zuckerlösungen. Zu ganz analogen Schlufsfolgerungen führten die Gewichtsmessungen der Froschlinsen, die in verschieden concentrirten NaCl-Lösungen gelegen hatten.

Durch diese Ergebnisse war deutlich erwiesen, dafs die Krystalllinsen sich gegen Salzlösungen wie die Traubeschen Zellen (Niederschlagsmembranen), wie die halbdurchlässigen Membranen Pfeffers, wie das Hyaloplasma der Pflanzenzellen und wie das Protoplasma der rothen Blutkörperchen verhalten, d. h. sie sind durchlässig für Wasser und undurchlässig für die gelösten Stoffe. In den isotonischen Lösungen existirt osmotisches Gleichgewicht zwischen den Linsen und den Lösungen, in den hypotonischen Lösungen entnimmt die Linse den Lösungen Wasser, während sie an die hypertonischen Lösungen Wasser abgiebt. Es lag nahe, vergleichende Versuche über das Verhalten verschiedener Stoffe anzustellen, doch hat nach dieser Richtung die Arbeit noch keine reichen Erfahrungen ergeben; gleichwohl hat schon das festgestellt werden können, dafs LiCl sich genau ebenso verhält, wie NaCl, und besonders, dafs äquimoleculare Lösungen beider Salze dieselben Wirkungen auf die Krystalllinsen ausüben, entsprechend ihrem osmotischen Drucke nach der Theorie von van't Hoff und Arrhenius.

Ueber die Permeabilität der Krystalllinse gegen verschiedene Substanzen stellten die Verff. zunächst für NaCl-Lösungen fest, dafs sowohl die Trübung der Linse, wie die Gewichtsveränderung in Wasser wie in nicht isotonischen Lösungen sehr schnell eintreten, und dafs selbst nach sehr langem Aufenthalt der Linsen in der Flüssigkeit, auch nach 24stündigem, nur so wenig Salz in die Linse dringt, dafs dies vernachlässigt werden kann. Eine halbstündige Dauer der Versuche genügt daher, um die Wirkung einer bestimmten Lösung festzustellen, sowohl auf die Gewichtsänderung, wie für die optische und photographische Prüfung der Durchsichtigkeit. Auch LiCl und Zucker verhielten sich, bezüglich der Permeabilität der Linse, in gleicher Weise. Anders jedoch verhielt sich KaCl. Die in hypertonischen Lösungen dieses Salzes sehr schnell eintretende Trübung der Linse begann nach 5 bis 10 Minuten abzunehmen und verschwand später ganz. Dieses Ergebnifs ist wegen seiner Auffälligkeit durch sehr umfangreiche Versuchsreihen geprüft worden, und es konnte die wichtige Thatsache festgestellt werden, dafs während sonst physikalisch-chemisch analoge Stoffe sich biologisch gleichmäfsig verhalten, hier zwischen KCl einerseits und NaCl und LiCl andererseits ein bedeutender Unterschied sich herausstellte, so dafs man aus den physikalisch-chemischen Eigenschaften nicht a priori Schlüsse auf ihre biologischen Wirkungen ziehen darf. Von Interesse ist noch, dafs bezüglich der Permeabilität für rothe Blutkörperchen alle drei Chloride sich gleichmäfsig verhalten, während der Unterschied zwischen dem KCl und den beiden anderen sich der Krystalllinse gegenüber so entschieden bemerkbar machte.

Julius Katz: Die regulatorische Bildung von Diastase durch Pilze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXI, S. 599.)

Die Beeinflussung der Diastasebildung in den Pflanzen (in keimenden Getreidekörnern, in den grünen Blättern der Phanerogamen, sowie in gewissen Pilzen und Bacterien) durch äufsere Umstände ist bisher noch wenig untersucht worden. Nach Fermi bilden Bacterien auf eiweifsfreiem Substrat gewöhnlich keine Fermente. Wortmann hat gefunden, dafs Bacterien erst dann zur Ausscheidung von diastatischem Ferment veranlafst werden, wenn ihnen keine bessere oder leichter assimilirbare Kohlenstoffquelle als Stärke zu Gebote steht. Zu den besseren Kohlenstoffquellen rechnet er neben den Zuckerarten auch Tartrate. Brown und Morris wiesen nach, dafs die Diastaseausscheidung der Grasembryonen gänzlich aufgehoben wird, wenn man sie in genügend concentrirten Lösungen von Rohrzucker oder anderen Zuckerarten wachsen läfst.

Herr Katz fand nun bei seinen Versuchen mit Pilzen und Bacterien, in denen lösliche Stärke als Indicator für das Auftreten der Diastase benutzt und eine geeignete Nährlösung verwendet wurde, dafs bei Penicillium glaucum schon durch verhältnifsmäfsig kleine Mengen von Trauben- und Rohrzucker eine Hemmung der Diastasebildung veranlafst wird. Milchzucker wirkt erst bei höherer Concentration (10 Proc.). Bei Aspergillus wird die Diastaseproduction selbst durch 30 Proc. Rohrzucker noch nicht vollständig aufgehoben. In geringerem Grade als die oben genannten Zuckerarten wirkt Maltose auf die Fermentbildung bei Penicillium ein und noch weniger wirken Erythrodextrin, Glycerin, Weinsäure und Chinasäure. Soweit Bacillus Megatherium geprüft wurde, verhält es sich ähnlich wie Penicillium glaucum, nur dafs hier Maltose stärker wirkt als Milchzucker.

Peptonsalz wirkt durch Begünstigung des Wachsthums auch beschleunigend auf die Diastasebildung ein. Bei Penicillium wird demgemäfs nach Peptonzusatz erst bei etwas höherer Concentration der Zuckerlösung die Diastasebildung eingestellt.

Schon nach dem Verhalten von Aspergillus im Vergleich zu Penicillium ist es klar, dafs die Wirkung des Zuckers nicht etwa eine directe Wirkung der Menge desselben, also eine rein chemische Einwirkung ist. Vielmehr handelt es sich um eine Reizwirkung, durch die der Pilz veranlafst wird, Diastase in geringerem Grade oder gar nicht mehr zu produciren. Diese regulatorische Befähigung ist bei Penicillium in höherem Grade ausgebildet als bei Aspergillus.

Die hemmende Wirkung der betreffenden Stoffe erstreckt sich auf die Production der Diastase, also nicht auf die Secretion derselben.

Aus allen Versuchen folgt, dafs ein jeder Organismus nur bis zu einem bestimmten Grenzwerth, der von der regulatorischen Thätigkeit des Protoplasmas abhängig ist, Diastase bildet.

Sind die Bedingungen für die Bildung der Diastase vorhanden, so wird deren Production gesteigert, wenn die Diastase dauernd abgeführt wird. Dies geht aus den Versuchen hervor, bei denen die Diastase in der Kulturflüssigkeit dauernd durch Tannin unwirksam gemacht und festgelegt wurde. F. M.

P. Ototzky: Einflufs der Wälder auf die Bodenwasser. (Annales des sciences agronomiques. 1897, Ser. 2, T. II, p. 455.)

Auf einer im Jahre 1891 ausgeführten hydrologischen Excursion war Herrn Ototzky die Thatsache aufgefallen, dafs er in den Wäldern bei Bohrungen kein Wasser antraf, auch wenn in nicht zu grofser Entfernung ergiebige Brunnen existirten. Er konnte sich diese Thatsache nicht erklären, wagte jedenfalls nicht den Schlufs, dafs der Wald den Boden ausgetrocknet habe, obwohl bereits Beobachtungen darüber vorlagen, dafs die Bodenschicht, in welcher die Wurzeln von Bäumen sich ausbreiten, trockener sei als die des beackerten Bodens; denn hier handelte es sich ja nur um geringe Tiefen.

Zwei Jahre später, 1893, konnte Verf. die gleiche Thatsache feststellen. Hydrologische Untersuchungen im östlichen Theile eines Domanialwaldes (Schipoffscher Wald) haben gezeigt, dafs der Wald ärmer an Bodenwasser war, als die umgebende Steppe. Dies ermuthigte zur Hypothese, dafs die Wälder das Niveau der Bodenwässer vertieften; und auf Veranlassung der freien ökonomischen Gesellschaft unternahm Herr Ototzky 1895 eine besondere hydrologische Expedition in die Wälder der Steppen, auf welcher er die Waldungen von Schipoff und Semionoff (im Gouvernement Woronej), den Schwarzen Wald (Gouvernement Cherson) und die Wälder von Chwalynsk (Gouvernement Saratow) einer systematischen Untersuchung unterzog. In der vorliegenden Abhandlung werden die Beobachtungen im Schipoffschen und im Schwarzen Walde ausführlich mitgetheilt; in den übrigen Wäldern wurde genau das gleiche Resultat festgestellt.

Die Untersuchung bestand in systematischen Bohrversuchen, die im Walde und in der anstofsenden Steppe bis zur Erreichung des Grundwassers fortgesetzt wurden; hierbei wurde die Zusammensetzung der bezüglichen Bodenschichten und das Niveau des Wassers im Walde und in der Steppe mit einander verglichen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung fafst Herr Ototzky wie folgt zusammen:

Aus der Gesammtheit der in den Steppenwäldern des südlichen Rufsland beobachteten Thatsachen folgt, dafs unter gleichen physikalisch-geographischen Bedingungen das Niveau der phreatischen (nach Daubrée aus dem griechischen $\varphi\rho\acute{\epsilon}\alpha\rho$ = Brunnen gebildet) Wasser in den Wäldern viel tiefer ist, als in der angrenzenden Steppe oder allgemein in einem benachbarten freien (nichtbewaldeten) Orte.

Wie die Querschnitte zeigen, senkt sich in allen Fällen ohne Ausnahme beim Annähern an den Wald das Niveau der phreatischen Wasser, die Schicht taucht unter und in manchen Fällen ist die Senkung der Curve sehr ausgesprochen. So verhält es sich im Schipoffschen Walde nahe dem Rande bei Erischeff, wo auf einer Strecke von 190 m das Niveau sich um 10,96 m senkt; ebenso nahe dem Rande bei Lapteff, wo auf einer Entfernung von 32 m der Niveauunterschied mehr als 10 m beträgt. Dasselbe zeigte sich im Schwarzen Walde; nahe dem Waldsaume bei Zandroff sinkt das Niveau der wasserführenden Schicht auf 200 m Entfernung um 4,95 m, und auf einer Entfernung von 114 m an dem Saume von Tsybuleff um 10,78 m.

Es ist interessant, zu bemerken, dafs diese Senkung des Niveaus der phreatischen Wasser ausgesprochener ist unter alten Beständen, wie unter jungen Anpflanzungen; in dem letzteren Falle senkte sich das Niveau nur um 1,57 m auf einem Abstande von 80 m.

Schliefslich mufs noch festgestellt werden, dafs gewöhnlich die Schicht der phreatischen Wasser eine umgekehrte Neigung hat, wie das Gefälle des Terrains, im Gegensatz zu dem empirischen Gesetze der Hydrologie, welches verlangt, dafs die Schicht des Grundwassers dieselbe Neigung hat wie das Terrain.

Literarisches.

Karl Fischer: Das Sommerhochwasser vom Juli bis August 1897 im Oderstromgebiet. (Berlin 1898, Wilhelm Ernst und Sohn.)

Die furchtbaren Niederschläge und Ueberschwemmungen im Hochsommer des Jahres 1897 sind nunmehr im Bureau des Wasserausschusses durch den Verf. einer eingehenden Erörterung unterzogen worden. Leider läfst sich über die allgemeine Witterungslage, durch welche derartige Katastrophen bedingt werden, sehr wenig aussagen. Man weifs nur, dafs das Auftreten derselben an eine Wetterlage geknüpft ist, welche der von van Bebber als Zugstrafse Vb bezeichneten entspricht. Bei dieser pflanzt sich ein Minimum südlich von den Alpen nach Norden hin fort, so dafs man ein bis zwei Tage nach dem Auftreten desselben es in Gestalt einer umschlossenen Depression über dem südöstlichen Deutschland wiederfindet bei gleichzeitig hohem Drucke im Westen; es pflegt sodann von ausgebreiteten Landregen begleitet zu sein. In der Mehrzahl der Fälle sind dieselben jedoch harmloserer Natur und richten keine grofsen Verheerungen an; weshalb die Wirkung in einigen speciellen Fällen bei scheinbar den gleichen Ursachen so sehr viel intensiver ist, als gewöhnlich, hat die Wissenschaft bisher noch nicht aufzuklären vermocht.

Der Haupttheil der Arbeit bespricht sodann im einzelnen den ungeheuren Regenfall während der letzten Julitage 1897 in Schlesien und giebt eine Uebersicht über die Wasserbewegung in den einzelnen Flufsläufen, sowie über die dadurch hervorgerufenen Fluthwellen im Hauptstrom und deren Verlauf. Wie ungeheuer die Regenmenge in Schlesien an jenen Tagen gewesen ist, mag aus folgender kleinen Tabelle hervorgehen:

Ort	Seehöhe in Meter	Einzugsgebiet	Tagesmenge des Niederschlages in Millimeter 29./30. Juli 1897	4tägige Summe des Niederschlages in Millimeter 27.-31. Juli 1897
Warmbrunn	345	Zacken	118	170
Prinz Heinrich-Baude	1400	Lomnitz	225	326
Kirche Wang . . .	873	„	220	355
Schneekoppe	1603	„	239	297
Wolfshau	660	„	79	165
Krummhübel	585	„	90	156
Arnsdorf	470	„	117	176
Forstbauden	855	Lomnitz, Eglitz	191	283
Schmiedeberg . . .	470	„ „	187	265
Eichberg	349	Bober	112	166
Grunau	365	„	132	185
Neue schlesische Baude	1195	Zacken	125	197
Schreiberhau	630	„	126	195
Agnetendorf	530	„	120	176
Giersdorf	340	„	93	164

Die Bedeutung dieser Zahlen kann man am besten aus der Thatsache ermessen, dafs z. B. auf der Kirche Wang in 24 Stunden mehr als ein Drittel, in 4×24 Stunden aber mehr als die Hälfte derjenigen Regenmenge fiel, welche im norddeutschen Flachlande für das ganze Jahr normal ist.

Von den Flufsgebieten, welche vom Hochwasser betroffen wurden, war das Gebiet der Oder dasjenige, welches wohl mit am meisten heimgesucht war. Im Weichselgebiete waren die Niederschläge bereits erheblich geringer, im Gebiete der oberen Elbe waren die Wassermengen zwar ebenfalls sehr bedeutend, doch ist von einer Bearbeitung derselben aus dem Grunde abgesehen worden, weil das k. k. österreichische Centralbureau in Aussicht gestellt hat, über das Hochwasser der Elbe und ihrer Nebenflüsse in Böhmen zu berichten. Es mufste nun für den Verf. von besonderem Interesse sein, die Fortpflanzung der Fluthwelle in der Oder und

deren Nebenflüssen genauer zu untersuchen. Dabei ergab sich, dafs die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der einzelnen Fluthwellen im Durchschnitt nahezu die gleiche war, nämlich etwa 2 bis 2,5 km pro Stunde, streckenweise bis 3 km ansteigend oder bis $1^1/_2$ km fallend. Bemerkenswerth ist ferner die vom Verf. gefundene Thatsache, dafs die höchsten Abflufsmengen auf die Secunde berechnet für die einzelnen Gebiete ganz auffallend mit den mittleren secundlichen Niederschlagsmengen übereinstimmen.

Zum Schlusse macht der Verf. darauf aufmerksam, dafs, obwohl das Sommerhochwasser von 1897 inbezug auf seine Intensität alle früheren übertraf, dennoch der allgemeine Verlauf desselben durchaus dem entsprach, welchen man bereits früher als typisch erkannt hatte.

G. Schwalbe.

Fritz Meyer: Zur Kenntnifs des Hunsrücks. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde von A. Kirchhoff. Bd. 11, Heft 3, 1 Karte. (Stuttgart 1898, Engelhorn.)

Der Rhein durchschneidet von Bingen bis Koblenz die steil aufgerichteten, von Südwest nach Nordost streichenden Schichten des Unter-Devon, welche das Rheinische Schiefergebirge bilden. Derjenige Theil dieses Gebirges, welcher auf dem linken Rheinufer liegt, wird bekanntlich Hunsrück genannt. Rhein im Osten, Saar im Westen, Nahe im Süden, Mosel im Norden schliefsen ihn ein. Der Verf. beginnt mit einer Zusammenstellung der Literatur über den Hunsrück; er bespricht sodann die Abgrenzung dieses Gebirges und giebt darauf eine Schilderung des geologischen Aufbaues und der Entstehungsgeschichte des Gebirges, wie sich dieselben aus den Untersuchungen der preufsischen Landesgeologen ergeben haben. Abschnitte über Oberflächenformen des Hunsrück, seine Wasserscheide, die Anordnung seiner Wasserläufe und die Bildung seiner Thäler, sowie Bemerkungen zu der beigegebenen, vom Verf. entworfenen Höhenschichtenkarte in 1 : 240 000 bilden den Beschlufs der Arbeit. Völlig unverständlich ist des Verf.'s Behauptung, dafs der Hunsrück ein Abrasionsgebirge sei und zu jener Zeit trocken gelegen habe. Ein von der vorwärts dringenden Brandungswelle abrasirtes Festland liegt in dieser Zeit doch eben nicht trocken, sondern umgekehrt unter Wasser. Dafs es aber vor dieser Zeit der Abrasirung trocken gelegen hat, ist selbstverständlich.

Branco.

John Beard: The span of Gestation and the cause of birth. A study of the critical period and its effects in Mammalia. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Herr Beard schliefst seine Monographie mit folgender Betrachtung ab: Bei den Säugethieren ist die intrauterine Entwickelung von ihrem Anfang bis zum Ende, die Tragezeit, die Geburt, die Ovulation und in vielen Fällen auch die Lactation einem Rhythmus unterworfen, dessen Ursprung im Ovarium gelegen ist. Während der geschlechtsreifen Periode des Weibchens spricht sich dieser Rhythmus in der Ovulation aus, auch während der Trächtigkeit erhält er sich, wenn auch in veränderter Form; neigt sich die Zeit des intrauterinen Lebens dem Ende zu, so tritt er wieder hervor und führt die Geburt herbei. So sieht man, dafs Harmonie und Gesetz die Fortpflanzung der Säugethiere beherrschen. Zu diesem Schlufs gelangt der Verf. aufgrund vergleichend-entwickelungsgeschichtlicher Erwägungen und Beobachtungen, deren Gedankengang resp. Ergebnifs in Kürze hier wiedergegeben werden soll.

Dadurch, dafs bei den Säugethieren die Brustdrüse sich herausbildete und es damit zur Lactation kam, konnte der ursprünglich vorhandene Eidotter an Umfang und Dauer des Bestehens beschränkt werden. Die Ernährung des Fötus durch den Eidotter mufste indessen so lange noch bestehen, bis der Embryo in allen seinen Theilen vollkommen ausgebildet war und gewissermafsen selbst für seine Ernährung sorgen konnte. (Diese Zeit vom Beginn bis zu dem eben beschriebenen Grade der Entwickelung nennt der Autor „kritische Periode".)

Der Dottersack degenerirt, wenn dieser Entwickelungszustand erreicht ist. Bei denjenigen Säugethieren also, die keine Allantois-Placenta besitzen, die die weitere intrauterine Ernährung des Embryos übernehmen kann, mufs es zu diesem Zeitpunkt zur Geburt kommen. Nach derselben vermitteln dann die Brustdrüsen die Ernährung. Die Geburt am Ende der kritischen Periode tritt wahrscheinlich bei allen Marsupialiern ein, sicher jedenfalls bei Hypsiprymnus, Didelphys, Trictosurus und Macropus. Erst durch die Entwickelung einer Allantois-Placenta, die die weitere Ausbildung des Fötus nach dem Ablauf der kritischen Periode übernahm, konnte die Geburt über diesen Zeitpunkt hinaus verschoben werden.

Das Zusammentreffen der Geburt mit der kritischen Periode war von tiefgreifender Einwirkung auf die Ovulation. Während der Tragezeit war sie (aus später zu erörternden Gründen) unmöglich, günstigsten Falles konnte sie bald nach jeder Geburt wieder eintreten. Da die Zahl der jedesmal sich entwickelnden Embryonen, auch bei den fruchtbarsten Thieren, eine verhältnifsmäfsig kleine war, mufste die Ovulation dafür möglichst häufig statthaben.

So kam es, dafs die Ovulationsperiode fast nicht oder nur ein wenig gröfser wurde, als der Zeitraum von der Entwickelung in ihren ersten Anfängen bis zur kritischen Periode resp. zur Geburt (diesen letzteren Zeitraum bezeichnet der Verf. als „kritische Einheit", die Zeit zwischen zwei Ovulationen als „Ovulationseinheit").

Wahrscheinlich wurde die Ovulationseinheit zuerst fixirt durch die kritische Einheit resp. die erstere übertraf immer die letztere um ein geringes an Dauer. So kam es, dafs eine herannahende Ovulation „als eine Reflexbotschaft vom Ovarium aus" zur directen Ursache der Geburt wurde. Nach Ausbildung einer Allantois-Placenta und der damit erzielten Möglichkeit des Hinausschiebens der Geburt über die kritische Periode hinaus konnte die Uebereinstimmung von Ovulations- und kritischer Einheit nur dadurch erreicht werden, dafs die Trächtigkeitszeit nunmehr zwei kritische Einheiten statt einer umschlofs. Dadurch wurde herbeigeführt, dafs die Geburt nun doch durch eine neue Ovulation hervorgerufen und von ihr gefolgt war.

Dieser Typus der über zwei kritische Einheiten ausgedehnten Trächtigkeitsdauer besteht noch bei vielen Säugethieren, wie Maus und Kaninchen. Die Trächtigkeitsdauer von zwei Einheiten war freilich günstiger für die intrauterine Entwickelung als jene von einer. Noch gröfsere Vortheile aber mufste eine noch längere Entwickelung mit einer entsprechend gröfseren Zahl von kritischen Einheiten gewähren. Eine solche finden wir denn auch bei vielen Säugethieren vor. Immer aber entspricht die Länge der Tragezeit einer bestimmten Zahl von Ovulations- und von kritischen Einheiten.

Die Zahl der kritischen Einheiten, die innerhalb der Tragezeit erreicht ist, bestimmt den Grad der Entwickelung bei der Geburt, nicht etwa die Länge der Tragezeit an sich. So z. B. erreicht eine Maus in 20 Tagen eine Entwickelungsstufe, auf die ein Hund in 62 Tagen gelangt.

Beim Schaf, Schwein, Pferd und Menschen ist die kritische Einheit nicht eben so lang wie die Ovulationseinheit, sondern auf eine kritische Einheit kommen immer zwei Ovulationseinheiten.

Bei allen Säugethieren ist die Ovulation während der Trageperiode entweder unterdrückt oder nur in einer Abortivform vorhanden. Das ist nothwendig, da eine normale Ovulation während dieser Zeit zum Abort führen würde.

Dem Zweck der Unterdrückung der Ovulation dient vermuthlich das Corpus luteum.

Die kritische Periode, deren Vielfaches und die Ovulationsperioden müssen bei verschiedenen Säugethieren die Zeiten des Aborts sein.

Die Menstruation ist mit einem Abort vor einer neuen Ovulation zu vergleichen, bestehend in der Ausstofsung einer Decidua, die für das Ei der vorausgegangenen Menstruation vorbereitet war, aber nicht befruchtet wurde.

Auch die Lactation unterliegt einem ähnlichen Gesetz. Ursprünglich hatte sie — und hat auch jetzt noch bei manchen Species — keinen Einfluſs auf die Trächtigkeit; ein säugendes Weibchen konnte unmittelbar nach der Geburt wieder trächtig werden.

So ist es bei der Maus und dem Kaninchen.

In anderen Fällen wirkt die Lactation so, dafs entweder die Frucht der neuen, nachfolgenden Trächtigkeit zerstört oder aber, dafs die der Geburt nachfolgende Ovulation überflüssig gemacht wurde.

Häufig entspricht die Dauer der Lactation der Länge der Tragezeit oder aber einem Vielfachen derselben.

Blumreich.

K. E. G. Schmidt: Experimental-Vorlesungen über Elektrotechnik. 48 S. (Halle a. S. 1898, Wilhelm Knapp.)

Bei der Bedeutung, welche die Elektrotechnik für unser gesammtes wirthschaftliches Leben gewonnen hat, ist es erklärlich, dafs in den gebildeten Kreisen das Bedürfnifs besteht, sich über die Grundlagen dieses Wissenszweiges näher zu orientiren. Einer Anregung in dieser Beziehung von seiten höherer Beamten, Architekten, Technikern u. s. w. folgend, hat der Verf. bereits zum zweitenmale Vorlesungen hierüber gehalten und dieselben nunmehr durch den Druck veröffentlicht. Sie erscheinen in Lieferungen und wird das Werk aus sieben bis acht Lieferungen bestehen.

Die vorliegende erste Lieferung enthält Betrachtungen über den Energiebegriff, besonders über magnetische und elektrische Energie. Es wird folgen: die Lehre von der Induction, Mefsinstrumente, Maschinen, Accumulatoren, Motoren, Beleuchtung, Sicherheitsvorrichtungen beim Eisenbahnbetrieb.

Wir glauben, dafs der Verf. seinen Zweck der Belehrung weiterer Kreise durch die leicht verständliche Art der Darstellung wohl erreichen wird. Die Vorlesungen selbst waren durch Experimente unterstützt. Leider geht aus der gedruckten Wiedergabe derselben nicht immer deutlich hervor, welche Versuche der Verf. wirklich angestellt hat, welche Figuren nur die Apparate anderer Gelehrten wiedergeben.

Die englischen Autoren, welche so häufig meist vorzügliche Experimental-Vorlesungen veröffentlichen, sind in dieser Beziehung sehr gewissenhaft und erläutern ihre Versuche an der geeigneten Stelle ausführlich, wodurch die Darstellung sehr an Anschaulichkeit gewinnt.

A. Oberbeck.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 7. Juli las Herr Planck: Ueber irreversible Strahlungsvorgänge. Vierte Mittheilung. Die Mittheilung schliefst unmittelbar an die vorhergehende, vom 16. December 1897, über denselben Gegenstand an. Nach der Definition der Strahlungsintensität einer bestimmten Schwingungszahl (Farbe) wird der Begriff der „natürlichen“ Strahlung eingeführt und dann gezeigt, dafs alle Strahlungsvorgänge, welche den Eigenschaften der natürlichen Strahlung entsprechen, ohne Ausnahme irreversibel verlaufen. — Herr Fuchs las: Zur Theorie der Abelschen Functionen. Nachdem in den Sitzungsberichten 1888 für die hyperelliptischen Integrale die Reductibilität der Associirten $2p$—2ter Ordnung der Differentialgleichung der Periodicitätsmoduln erörtert worden war, wird in der vorliegenden Notiz, mit Hülfe der in den Sitzungsberichten vom Jahre 1897 gegebenen Darstellung der Differentialgleichung der Periodicitätsmoduln der allgemeinen Abelschen Integrale, die Reductibilität der Associirten $2p$—2ter Ordnung auch für diese Differentialgleichung nachgewiesen. Gleichzeitig wird der Zusammenhang dieser Reductibilität mit den Weierstrafs-Riemannschen Relationen zwischen den Periodicitätsmoduln der Integrale erster und zweiter Gattung ausgeführt. — Herr van't Hoff las eine mit Herrn Dr. Estreicher-Rozbicoski bearbeitete achte Mittheilung aus seinen Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers. Bei 25° tritt beim Einengen einer Magnesiumchlorid haltenden Magnesiumsulfatlösung nach dem bekannten Hexahydrat ein Penta- und Hexahydrat auf, welch letzteres auch vom schliefslich sich ausscheidenden Magnesiumchlorid nicht weiter entwässert wird. — Herr L. Koenigsberger, correspondirendes Mitglied, übersendete eine Mittheilung: Ueber die Erniedrigung der Anzahl der unabhängigen Parameter Lagrangescher Bewegungsgleichungen der Erhöhung der Ordnungen des kinetischen Potentials. Der Verf. behandelt die Frage, unter welchen nothwendigen und hinreichenden Bedingungen die Elimination von Parametern zwischen Lagrangeschen Gleichungen, welche zu einem kinetischen Potential einer gewissen Ordnung gehören, wiederum zu erweiterten Lagrangeschen Gleichungen führt, denen ein kinetisches Potential höherer Ordnung angehört, also auch umgekehrt, wann Kräfte höherer Ordnung, die auf eine gewisse Anzahl von Parametern ausgeübt werden, durch solche niederer Ordnung ersetzt werden können, wenn man die Zahl der Angriffspunkte erhöht.

Auf die Bemerkung des Herrn Schuster über das Spectrum des Metargons (s. Rdsch. 1898, XIII, 375) antworten die Herren W. Ramsay, M. W. Travers und Edward C. Cyril Baly, nachdem sie noch einige weitere Versuche angestellt, in der Nature vom 14. Juli (Vol. LVIII, p. 245): „ . . . Auf den ersten Blick scheint Prof. Schuster im Recht zu sein, wenn er dieses Spectrum dem Kohlenstoff oder einer seiner Verbindungen zuschreibt. Gleichwohl glauben wir, dafs sorgfältige Erwägung der nachstehenden Thatsachen eine Vertagung des Urtheils nothwendig machen wird: 1. Die Metargonprobe wurde mit dem doppelten Volumen Sauerstoff gemischt und zwei Stunden lang in Gegenwart von kaustischem Natron Funken hindurchgeschickt. Wurde die Probe nach der Entfernung des Sauerstoffs in eine evacuirte Röhre gebracht, so zeigte sie noch dasselbe Spectrum. 2. Ein wenig Sauerstoff wurde in das Gas geleitet, und das Gemisch dann in eine Vacuumröhre gelassen. Die Sauerstofflinien wurden sichtbar, aber keine Banden des sogenannten „Kohlenoxyd“-Spectrums. Entfernte man den Sauerstoff mittels Phosphor, so erschien das ursprüngliche Spectrum in gewohnter Helligkeit. Da es möglich war, dafs der gewöhnliche Funke nicht die genügend hohe Temperatur besessen, um eine vorausgesetzte sehr beständige Kohlenstoffverbindung zu zerlegen, wurde eine Leydener Flasche und eine Funkenstrecke eingeschaltet, und die Funken gingen sechs Stunden lang durch ein Gemisch von Metargon mit seinem doppelten Volumen Sauerstoff, das über kaustischem Natron stand. Es trat keine Volumverminderung ein und nach dem Entfernen des Sauerstoffs war das Spectrum des Gases unverändert. 3. Ein künstliches Gemisch von Kohlenoxyd und Argon — von etwa gleichem Volumen — wurde mit Sauerstoff gemischt. Es wurde von Funken durchsetzt und explodirte. Dann wurden eine Viertelstunde lang weiter Funken durchgeschickt. Brachte man hierauf das Gas in die Vacuumröhre, nachdem der Sauerstoff entfernt war, so wurden keine Kohlenstoff-Linien oder Banden gesehen, sondern nur das Spectrum des reinen Argons. Die Streifen im Grün des

Metargons sind sehr glänzend und das Spectrum hat keineswegs den Charakter eines secundären. Es scheint nicht möglich, dieselben im Verhältnifs zum Rest des Spectrums zu schwächen ... Wir müssen ferner darauf aufmerksam machen, dafs dieses Gas das Verhältnifs der specifischen Wärmen 1,66 besitzt, dafs es ungefähr dieselbe Dichte hat wie Argon, und dafs es fest ist bei der Temperatur der flüssigen, unter Atmosphärendruck siedenden Luft. Wenn wir daher auch gern zugeben, dafs dieses Gas noch weiter untersucht werden mufs, so bleiben wir aufgrund unserer Beobachtungen vorläufig bei unserer ursprünglichen Ansicht, dafs es die Charaktere eines bestimmten chemischen Individuums besitzt."

Eine Registrirung atmosphärischer Entladungen an einem Empfänger einer drahtlosen Hertzschen Telegraphenpost hat jüngst Herr Ducretet beobachtet. Ein die benachbarten Häuser beherrschender und weit sichtbarer Mast erhebt sich bis 26 m über dem etwa 55 m hohen Boden; der am Ende des Mastes befestigte, isolirte Leitungsdraht ist 32 m lang, dringt ins Laboratorium und ist daselbst mit einer Elektrode des Branlyschen Cohärers, des Empfängers, verbunden. Während eines Gewitters am 11. Juni zwischen 2 h 30 m und 3 h 40 m p hat nun der automatische Empfänger 311 intermittirende, atmosphärische Entladungen verzeichnet nach Mafsgabe ihrer Anwesenheit auf dem sammelnden Maste. Diese Entladungen waren registrirt vor dem Erscheinen des Blitzes und des Donners. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1743.)

Eine elektrische Zerlegung der Kathodenstrahlen, welche eine ähnliche Erscheinung darbietet, wie die durch einen Hufeisenmagneten herbeigeführte, zuerst von Birkeland beschriebene, erzielte Herr Josef R. v. Geitler durch folgende Versuchsanordnung: Treffen die von einer Kathode K ausgehenden Kathodenstrahlen auf einen Metallkörper, z. B. einen in das Entladungsrohr eingeschmolzenen Draht K^1, so wirft dieser unter gewöhnlichen Verhältnissen einen scharfen Schatten auf die K gegenüberstehende Glaswandung. Wird zwischen K und K^1 ein Condensator oder ein Flüssigkeitswiderstand geschaltet, während K mit dem negativen Pole, die an einem beliebigen Punkte des Entladungsrohres befindliche Anode mit dem positiven Pole eines Ruhmkorffschen Inductoriums verbunden ist, so verbreitert sich der Schatten von K^1 und erscheint von einem System von mehreren grün fluorescirenden, von dunklen Zwischenräumen getrennten Streifen umsäumt. (Wiener akad. Anzeiger. 1898, S. 50.)

Ueber den Einfluss der Kohlensäure der Luft auf die Temperatur der Erdoberfläche hatte Svante Arrhenius eine Betrachtung veröffentlicht (Rdsch. 1896, XI, 325), in welcher er auch die geologischen Klimaschwankungen, die nachweislichen Wechsel zwischen Eiszeiten und Wärmeperioden, auf Aenderungen im Kohlensäuregehalt der Atmosphäre zurückführte. Die zur Erzeugung merklicher Wärmeunterschiede auf der Erde nothwendigen Schwankungen im Kohlensäuregehalte der Luft liegen innerhalb der Grenzen, die bei zulässigen Annahmen über die vulkanische Thätigkeit in verschiedenen Erdepochen sich ergeben. In einer eingehenden Discussion dieser Hypothese sucht nun Herr Luigi de Marchi (Reale Istituto Lombardo. Rendiconti. 1898, Ser. 2, Vol. XXXI, p. 466) dieselbe zu widerlegen. Hier soll nicht näher auf diese Abhandlung eingegangen werden, deren Schlufsergebnifs der Verf. wie folgt präcisirt: Herr Arrhenius irrt, 1. wenn er glaubt, die Schwankungen der Sonnenstrahlung auch bei merklichen Zunahmen der Kohlensäure und des Wasserdampfes vernachlässigen zu dürfen; 2. wenn er dem Coëfficienten β seiner Formel, welche den Emissionscoëfficienten der fingirten Schicht darstellt, die man sich als die Atmosphäre ersetzend vorstellen darf, eine physikalische Bedeutung beilegt, und auf ihn die directen Messungen der Absorption der Mondstrahlen in der Atmosphäre anwendet; 3. wenn er annimmt, dafs der Emissionscoëfficient β jener fingirten Schicht auch den Absorptionscoëfficienten derselben Schicht für die Strahlung des Bodens darstellt. — Mit diesen Annahmen fällt aber auch die ganze Erklärung der geologischen Klimaschwankungen durch die Aenderungen der Luftkohlensäure.

Die Harvard University hat den Chemiker James Mason Crafts zum Doctor der Rechte ernannt.

Die französische Société d'Encouragement hat den grofsen Preis von 12000 Frcs. dem Herrn Moissan verliehen; kleinere Preise erhielten die Herren C. E. Guillaume, Fleurent, Cord, Caperdon, Bigot, Pagès und Mazel.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor der Chemie an der Universität Tübingen, Dr. Ed. Buchner, zum ordentlichen Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin; — Prof. Dr. Carl J. Cori zum Leiter der zoologischen Station in Triest; — A. Vayssière zum Professor titulaire der landwirthschaftlichen Zoologie an der Universität Marseille; — Dr. R. A. Harper zum Professor der Botanik an der Universität Wisconsin; — aufserordentlicher Professor der Maschinenbaukunde v. Rosson an der technischen Hochschule in München zum ordentlichen Professor; — aufserordentlicher Professor der chemischen Technologie Dr. Reinitzer an der technischen Hochschule in Graz zum ordentlichen Professor.

Habilitirt: Dr. Suess für Mineralogie und Geologie an der Universität Wien.

Gestorben: am 24. Juni in Paris der Mathematiker Paul Sevret, Mitglied der Pariser Akademie, 70 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Leitfaden der physiologischen Psychologie, 2. Aufl., von Prof. Th. Ziehen (Jena 1898, Fischer). — Bilderatlas zur Zoologie der Vögel von Prof. Dr. W. Marshall (Leipzig 1898, Bibliogr. Institut). — Die Elektricität und ihre Anwendungen von Prof. Dr. L. Grätz, 7. Aufl. (Stuttgart 1898, Engelhorn). — Erkennen und Schauen Gottes von L. Weis (Berlin 1898, Schwetschke). — Grundrifs der Naturlehre von Konrad Kraus III (Wien 1898, Pichler). — Zu F. A. Knights Versuchen über Knollenbildung von H. Vöchting (S.-A.). — Ueber Blüthen-Anomalien von H. Vöchting (S.-A.). — Ueber den Einfluss niedriger Temperatur auf die Sprofsrichtung von H. Vöchting (S.-A.). — Essai sur la théorie des machines électriques à influence par V. Schaffers S. J. (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Für den Kometen Giacobini hat Herr Javelle in Nizza aus eigenen Beobachtungen neue Bahnelemente berechnet, nämlich:

$$\begin{aligned} T &= 1898 \text{ Juli } 24{,}924 \text{ M. Zt. Berlin} \\ \pi - \Omega &= 21^0\ 54{,}6' \\ \Omega &= 278\ 17{,}2 \quad 1898{,}0 \\ i &= 166\ 51{,}0 \\ q &= 1{,}5043. \end{aligned}$$

Daraus ergeben sich nach einer Rechnung von Herrn J. Möller in Kiel folgende Positionen des Kometen:

2. Aug.	$AR =$	13 h 58,0 m	Decl. $=$	$-$ 4° 35′	$H = 0{,}37$
10. „		13 47,5		$-$ 3 29	0,31
18. „		13 41,2		$-$ 2 46	0,27
26. „		13 37,6		$-$ 2 19	0,24

Der Komet wird bald infolge seiner Annäherung an die Sonne in der Abenddämmerung unsichtbar werden. Im kommenden Winter könnte er aber für lichtstarke Fernrohre wieder sichtbar werden, da sein Sonnenabstand nach dem Perihel nur langsam zunimmt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 6. August 1898. Nr. 32.

Loewy und Puiseux: Photographische Untersuchungen über einige Theile der Mondoberfläche. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1539 und 1603.)

(Schluss.)

Die Prüfungen der vorstehend skizzirten Mondbilder ergeben nun einige Thatsachen, welche für die Lehre von der Beschaffenheit des Mondes von besonderer Wichtigkeit sind.

Zunächst stellt sich heraus, dafs die Vertheilung der Lichtintensität auf der Mondscheibe folgenden einfachen Gesetzen zu unterliegen scheint: 1. Man findet, abgesehen von localen Ungleichheiten, eine continuirliche Zunahme der Helligkeit vom Terminator zum erleuchteten Rande mit einem ungefähren Zusammenfallen der Curven gleicher Helligkeit mit den Meridianen; 2. aufserdem zeigt sich auf einem und demselben Meridian eine merkliche Zunahme in der Nähe der Pole, namentlich des Südpols; 3. man bemerkt auch eine Zunahme der Intensität in der unmittelbaren Nähe des Randes, gleichgültig welche Breite und welche Phase man wählt.

Die erste Gesetzmäfsigkeit erklärt sich ausreichend, wenn man den Mond bezüglich seiner Oberflächenbeschaffenheit als gleichförmige Kugel betrachtet, ohne merkliche Atmosphäre und ohne merkliche spiegelnde Reflexion, welche das auffallende Licht gleichmäfsig nach allen Richtungen zerstreut. Die Helligkeit ist dann eine einfache Function der selenographischen Länge und Breite des Mondortes, wie des Unterschiedes zwischen den Längen des Mondes und der Sonne. Aus der in der ausführlichen Abhandlung entwickelten Formel erkennt man, dafs die Curven gleicher Helligkeit Meridiane sind und dafs die Intensität vom Terminator zum Rande zunimmt. Die geringe Abweichung von dieser Regel in der Nähe der Pole, die bereits im ersten Theile der Arbeit bemerkt worden war, ist ein Beweis dafür, dafs dieser Theil der Mondrinde früh erstarrt ist und schnell eine grofse Dicke angenommen hat. Die Polarcalotten entgingen hierdurch den aus dem Innern stammenden Ueberschwemmungen, welche das Aussehen der Aequatorialgebiete umgestaltet haben. Sie wurden schneller geeignet, die Aschenablagerungen der vulkanischen Periode aufzunehmen, welche die Hauptursache der gegenwärtig wahrnehmbaren Farbencontraste sind. Man kann noch weiter die Ursache dieser frühzeitigen Erstarrung der Polargebiete in der schnelleren Abkühlung infolge einer weniger wirksamen Sonnenstrahlung finden. Aufserdem waren die durch die Erde veranlafsten Gezeiten-Schwankungen dort weniger ergiebig als in den Aequatorialgegenden und pflanzten sich weniger schnell fort; das Zusammenschweifsen der oberflächlichen Schlacken erfolgte daher an den Polen leichter.

Die abnorme Helligkeitszunahme in der Nähe des Randes endlich, die keine Folge der photographischen Aufnahme sein kann, zeigt sich unter allen Breiten und in allen Phasen. Sie kann geometrisch nicht erklärt werden, wenn man nicht eine besondere physikalische Beschaffenheit dieses Theiles der Oberfläche annimmt und voraussetzt, dafs nicht allein die Polarcalotten, sondern auch alle Theile, welche für uns den scheinbaren Umrifs des Mondes bilden, im ganzen heller sind, als die übrigen Theile der Scheibe. Hierbei scheinen die durch die Erde veranlafsten Gezeiten eine wesentliche Rolle gespielt zu haben. Ihre Natur mufs sich vollständig umgestaltet haben von dem Tage an, wo die Umdrehung des Mondes um sich selbst einem Umlauf um die Erde gleich geworden. Die periodische Fluth, welche vorher das ganze Aequatorialgebiet durchlief, häufte sich schliefslich an dem Theile der Scheibe an, welcher jetzt die Erde im Zenith hat. Uebrigens konnte die damals noch glühende Erde für ihren Trabanten eine bedeutende Wärmequelle bilden. Die dem Rande nahen Theile sind daher vor den übrigen in jene Periode niedriger Temperatur und relativer Ruhe eingetreten, welche auch das Erstarren der Polargegenden begünstigt hat. Diese geometrischen und physikalischen Betrachtungen erklären wohl ausreichend die Helligkeitsvertheilung auf der Mondscheibe.

Die besonderen Eigenthümlichkeiten der hohen Breiten zeigen sich auf den neuen Blättern sehr schön. An keinem der beiden Pole finden wir Anzeichen einer Eisbedeckung noch Zeichen einer lebhaften Erosion. Aber auch der Unterschied zwischen den beiden Polarcalotten ist sehr deutlich ausgesprochen. Im Süden häufen sich weite und tiefe Krater derart an, dafs sie das ältere, aus einer Reihe von parallelen Falten bestehende Relief unkenntlich machen. Nach der Nordgrenze der Scheibe hin bleiben hingegen die regelmäfsigen, ringförmigen Gebilde eine Ausnahme. Die Meere reichen hier bis in sehr hohe Breiten. Die Terrainfalten, welche aus ihnen emportauchen, ragen nur wenig hervor und ordnen sich netzartig

an, so dafs sie viereckige Becken einrahmen. Der Unterschied, den das Aussehen der beiden Pole gegenwärtig darbietet, scheint anzudeuten, dafs die Neigung der Rotationsaxe des Mondes zur Bahnebene wichtige Aenderungen hat durchmachen müssen. Derselbe Schlufs hatte sich bereits als Folge der Vertheilung der Meere in einem zum Aequator geneigten Gürtel ergeben, und es ist bekannt, dafs Darwin und andere Geometer aus Gründen, die sie aus der Himmelsmechanik abgeleitet, zu demselben Schlusse gelangt sind.

Die relative Seltenheit der vulkanischen Ereignisse im nördlichen Theile läfst hier besser die Bruchstücke alter Hochebenen erkennen, die zwischen den Meeren gelegen, an ihren Rändern mehr oder weniger erodirt sind durch ihre Senkung, und die somit den Gruppen irdischer Gebirge etwas ähnlich geworden sind. Diese mehr Schlackenanhäufungen als wirklichen, verzweigten Gebirgsketten ähnlichen Massive sind durch geradlinige Brüche, von denen das grofse Thal der Alpen das berühmteste und deutlichste Beispiel bildet, in mehrere Fragmente getheilt. Es scheint schwierig, diese Theilungen zu erklären, wenn man nicht mit Prof. Suefs annimmt, dafs die getrennten Theile gegen einander Gleit- und Abtriftbewegungen ausgeführt haben.

Nicht allein in den allgemeinen Zügen, sondern auch in den Einzelheiten findet man zahlreiche Beispiele zur Stütze der Anschauungen, welche die Verff. über die Bildung der Krater aufgestellt haben.

Im weitesten Sinne mufs man als vulkanisches Vorkommnifs jede Gleichgewichtsstörung betrachten, welche auf der bereits erstarrten Oberfläche Emissionen von flüssigen, pulverförmigen oder gasigen Massen veranlafst. Die sichtbaren und bleibenden Umgestaltungen, welche derartige Erscheinungen hervorbringen können, lassen sich in drei Hauptklassen bringen: Auftreten von Spalten oder Eruptionskegeln, Ausbreiten von Laven, Ablagerung von Staub oder mit Explosion fortgeschleuderter Projectile.

Aehnliche Spuren zeigen sich um so häufiger, je näher man die Mondoberfläche studirt, und es ist sicher, dafs, wenn die Spalten hier nicht in gröfserer Zahl erscheinen, dieser Mangel von der Unvollkommenheit unserer optischen Mittel herrührt. Ebenso wie auf der Erde zeigen sich die Lavaausbreitungen in zwei Formen: entweder als Ströme, die ringsum von einer centralen Oeffnung ausstrahlen, oder in weit ausgedehnten Schichten längs der Bahn einer Spalte. Diese letztere Art scheint man heranziehen zu müssen zur Erklärung der Farbenverschiedenheiten, die man zwischen manchen anstofsenden Gebieten antrifft, ohne dafs die Differenz einer Niveaulinie entspricht. Noch deutlicher zeigt sich dies an den vorspringenden und verzweigten Adern, alten Spalten, die allmälig durch austretende Lava ausgefüllt wurden und an manchen Stellen ihres Verlaufs noch vertieft sind.

Die strahlenförmige Anordnung zeigt sich besonders deutlich im nordöstlichen Theile des Mondes um die Ringberge Lalande, Kepler, Aristarch und Copernicus. In unmittelbarer Nähe der Mündung durch concentrische Bäusche verdeckt, verräth sie sich auf den äufseren Gehängen durch Terrainfalten, die in der Richtung der Schwere angeordnet sind; sie verwischt sich beim Uebergang in eine Art dunklen Kranzes und erscheint wieder in Form breiter, geradliniger Streifen, die sich auf Hunderte von Kilometern Entfernung erstrecken. Es scheint absolut logisch, die concentrischen Falten durch Senkungen zu erklären, die divergirenden Falten durch flüssige Ströme, die dunkle Krone durch Anhäufungen von Trümmern oder stagnirenden Schichten, die Streifen durch den Lufttransport des Staubes. So verdünnt gegenwärtig dem Beobachter die Mondatmosphäre erscheint, sie hat früher eine Dichte besitzen können, die ausreichte, um als Vehikel für die vulkanischen Aschen zu dienen.

Die Einheit des Ursprunges der Streifen ein und desselben Systems kann keinen Augenblick zweifelhaft sein, obwohl man zuweilen ihre Richtung, ihre Breite und ihre Helligkeit plötzliche Aenderungen erleiden sieht, ohne directe Beziehung zum Abstande vom Centralkrater. Zwei störende Ursachen werden hier durch die Beobachtung der Thatsachen deutlich klar gestellt: die eine ist die Begegnung hoher Gebirge, die imstande sind, die Luftströmungen zu theilen und reichliche Niederschläge und Condensationen zu veranlassen; die andere häufigere und wirksamere ist die Anwesenheit vertiefter Becken, die noch flüssig waren zur Zeit, wo die Aschenfälle erfolgt sind, und also aufserstande waren, Oberflächenablagerungen aufzunehmen und zu conserviren.

Sind vielleicht einige dieser tiefen Becken noch jetzt unvollkommen ausgetrocknet, und ändert sich daher ihr physischer Zustand, wenn sie länger den Sonnenstrahlen exponirt sind? Die grünen und röthlichen Farben, die man in der Nähe des Terminators im Innern einiger Krater findet, lassen glauben, dafs dem so sei. Unfähiger als das Auge in der Wahrnehmung der Farben, hat die Photographie den Vorzug der unparteiischen Registrirung der relativen Lichtintensitäten. Sie hat daher ohne Widerrede das Recht, ihr Zeugnifs in der Frage abzulegen. Das Blatt XVIII, welches eine Gegend darstellt, für welche die Sonne untergeht, mufs von diesem Gesichtspunkte mit dem Blatt I verglichen werden, wo der Tag für dieselben Gebiete beginnt. Man findet hier dunkle Flecke mit plattem Boden, welche in der Zwischenzeit ihre Färbung in Beziehung zu den benachbarten Hochflächen in sehr merklicher Weise verändert haben. Die Wirklichkeit dieser Aenderung ist bestätigt worden durch die Prüfung einer Reihe von Bildern, die über die Zwischenphasen vertheilt sind.

Vergleicht man diese neuen Thatsachen mit den früher erhaltenen, so bietet es keine Schwierigkeit, sie in denselben chronologischen Rahmen eintreten zu lassen, und man wird sich eine ziemlich klare, allgemeine Vorstellung von der Constitution und der Geschichte unseres Trabanten bilden können. Hier

soll das Gesammtbild, das bereits als Schlufsfolgerung aus dem ersten Theile des Atlas skizzirt worden ist (Rdsch. 1896, XI, 349), nicht wiederholt werden. Als Zusammenfassung des vorstehenden seien nur die Hauptfragen bezeichnet, deren Lösung das dritte Heft gegeben oder gefördert zu haben scheint.

Es sind dies: Die Ursachen der frühzeitigen Erstarrung und die relative Beständigkeit der Polargegenden; der Ursprung der gröfseren Helligkeit, die man in der Nähe der Pole bemerkt, und in einem geringeren Grade auf dem ganzen sichtbaren Rande; die Deutung des verschiedenen Aussehens, das jetzt die Polarcalotten darbieten; die vulkanische Natur der vortretenden Adern, der dunklen Kränze und der Streifen; die localen Ursachen, welche die Vertheilung der letzteren beeinflufst haben; die späte Austrocknung einiger vertiefter Becken; die Andeutung der Punkte, welche den Gegenstand einer besonderen Beachtung bilden müssen, wenn man das gegenwärtige Andauern gewisser periodischer Veränderungen an der Mondoberfläche nachweisen will.

P. Cardani: Ueber die Wärmeentwickelung in den Leitern bei der Entladung der Condensatoren. Elektrolyte. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Tomo VII, p. 23.)

Die Wärmeentwickelung bei der Entladung von Condensatoren ist, soweit es sich um die Strecke des Kreises handelt, der vom Funken geschlossen wird, bereits vielfach eingehend untersucht worden; hingegen liegen nur spärlich Beobachtungen vor bezüglich der ganzen übrigen Kreisbahn, die gewöhnlich aus metallischen Leitern besteht. Der Einzige, der hierüber Versuche angestellt, war Riess. Er führte den metallischen Leitungsdraht eines Entladungskreises durch ein Luftthermometer und fand bei der Entladung einer Leydener Batterie die Erwärmung gleich bl/ϱ^2, wo l die Länge, ϱ der Halbmesser des Drahtes und b ein von der Natur des Drahtes abhängiger Werth ist. Danach würden die Leitungsdrähte der Entladung gegenüber dasselbe Verhalten zeigen wie bei den gewöhnlichen Strömen, was aber nach den Untersuchungen von Stefan und Lord Rayleigh nur für sehr dünne Drähte richtig sein kann, da in dicken die Widerstände bei der Entladung, die nur in den oberflächlichsten Schichten der Drähte sich abspielt, andere sind wie bei gewöhnlichen Strömen. Riefs hat freilich nur mit sehr dünnen Drähten experimentirt, und daher die Gültigkeit seines Gesetzes. Bei dieser Sachlage erschien es zweckmäfsig, die Versuche von Riefs von allgemeineren Gesichtspunkten aus und nach präciseren Methoden zu wiederholen.

Herr Cardani hat zunächst einen möglichst einfachen Fall untersuchen wollen, in dem der Widerstand des Entladungskreises beträchtlich variiren konnte, während die Selbstinduction ziemlich unverändert blieb; er wählte daher elektrolytische Leiter. Für diese lehren die Formeln von Stefan, dafs auch Ströme hoher Frequenz sich durch den ganzen Querschnitt verbreiten, nahezu ebenso wie die gewöhnlichen Ströme; in einem Entladungskreise eines Condensators, in den ein Elektrolyt geschaltet ist, müssen daher die einzelnen Abschnitte, bei gleicher Gesammtenergie, dieselbe Wärme entwickeln, wenn man nach einander in den Kreis Elektrolyte von verschiedener Länge, verschiedenem Querschnitt und specifischem Widerstand einschaltet, die einen auch für gewöhnliche Ströme constanten Widerstand geben, d. h., wenn der Werth kL/S (L = Länge, S = Querschnitt, k = specifischer Widerstand) constant ist. Dies konnte experimentell untersucht werden, und da noch wenige Beobachtungen über die Funkenwärme bei der Entladung durch Elektrolyte vorlagen, wollte Verf. solche gleichzeitig anstellen.

Zu den Versuchen wurde eine grofse Holtz-Vofssche elektrostatische Maschine verwendet und eine Batterie von 40 grofsen, cylindrischen Condensatoren; eine Funkenstrecke mit einem constanten Abstande der mit Platin bedeckten Kugeln von 0,5 cm befand sich in einer Glaskugel, welche mit einer horizontalen Capillarröhre communicirte, in welcher die Verschiebungen einer Flüssigkeit die vom Funken entwickelte Wärme zu messen gestatteten. In den Kreis konnten verschiedene Glasröhren mit den Elektrolyten geschaltet werden, von denen jede zwei gegen einander verschiebbare, den Querschnitt der Röhre ausfüllende Elektroden enthielt; so konnte beliebig die Länge der Flüssigkeitssäule zwischen den Elektroden verändert werden. Die Messung der Wärme im Kreise geschah mittels eines Petroleumcalorimeters, das aus einem mit Petroleum gefüllten Glasrohre bestand, mit einem in den Kreis eingefügten, eingeschmolzenen Platindraht; nach oben communicirte das Rohr mit einer gleichfalls horizontalen Capillarröhre, in welcher die Verschiebungen des Meniscus beobachtet wurden; zum Schutze gegen äufsere Wärmeeinwirkungen war die Calorimeterröhre von einer zweiten, etwas weiteren Röhre umgeben.

Bei jedem Versuche wurde die Wärme gemessen, die durch 20 in etwa 45 Secunden überspringende Funken im Kreise erzeugt wurde, indem man von Minute zu Minute den Stand des Petroleums ablas; die Verschiebung des Meniscus gab das Mafs für die entwickelte Wärme. In erster Reihe wurden mit ein und derselben Kupfersulfatlösung zwei Röhren von den Querschnitten 5,31 cm² und 45,4 cm² beschickt und die Wärmeentwickelungen bei der Funkenentladung gemessen. Für jede einzelne ergaben sich, wenn N die Verschiebung des Meniscus durch 20 Funken bedeutet, L die Länge des flüssigen Leiters und N_0 die Verschiebung bei der Länge Null, wenn die beiden Elektroden in der Flüssigkeitsröhre sich berühren, Werthe, die durch die Gleichung $N(L + A) = N_0 A$ ausgedrückt werden. Die Constante A hängt vom Querschnitt der Röhre und von der Natur und Concentration der Lösung ab; sie war 4,19 für die engere, und 36 für die weitere Röhre. Theilt man A durch den Querschnitt, so erhält man für beide Röhren eine Constante a, welche

nur von der Natur und Concentration der Lösung abhängt (sie war für die engere Röhre = 0,789, für die weitere 0,792).

Nun wurden Messungen mit verschiedenen Salzlösungen ausgeführt und zwar mit Kupfersulfat von 9,5 g, 4,75 g und 2,44 g Salz in 100 g Lösung, mit Zinksulfat von 10 g und 5 g in 100 g, mit Chlornatrium von 10 g und 5 g Salz in 100 g Lösung, sodann mit Mischungen von 1 Vol. Schwefelsäure mit 9 und mit 4 Vol. Wasser. In den Kupfersulfatlösungen bestanden die Elektroden aus Kupferplatten, in den Lösungen von Zinksulfat aus amalgamirtem Zink, in den anderen aus Messing, vorn mit Platin, hinten mit Firniss bedeckt. Von den neun verschiedenen Lösungen wurden zunächst die specifischen Widerstände, k, bestimmt und sodann die Wärmeentwickelungen in oben angegebener Weise gemessen. Hierbei stellte sich, wie die numerischen Zahlenergebnisse zeigen, heraus, dafs für alle Flüssigkeiten der Werth $a \times k$ eine Constante ist; eine Ausnahme machte nur die concentrirtere Schwefelsäure, für welche aber die Bestimmung des specifischen Widerstandes sehr ungenau gemessen war.

Aus den Messungen kann sonach geschlossen werden, dafs die Constante a umgekehrt proportional ist dem specifischen Widerstande des Elektrolyten; man kann also $a = \alpha/k$ setzen, wo α eine constante Gröfse, in den angeführten Versuchen = 44, ist, die nur abhängt von den gewählten Mafseinheiten, wie von den Versuchsbedingungen, der Capacität, der Schlagweite, des Widerstandes und der Selbstinduction. Die allgemeine Formel hat die folgende Gestalt: $N\left(L + \alpha\frac{S}{k}\right) = N_0\alpha\frac{S}{k}$. Wenn man also in derselben Röhre zwei Lösungen von solcher Länge untersucht, dafs die Verschiebungen im Thermometer die gleichen sind, so findet man, dafs die Elektrolyte bei gleichem Querschnitte den Entladungen denselben Widerstand darbieten, wenn ihre Lösungen umgekehrt proportional sind ihren specifischen Widerständen.

Die Wärmemessungen in dem Abschnitte der Funkenstrecke mittels des Lufthermometers führten gleichfalls zu Resultaten, die sich durch dieselbe Formel ausdrücken lassen, und auch hier waren die Producte $a \times k$ ziemlich constant, d. h. die Lösungen von verschiedenem specifischem Widerstande ändern bei gleichem Querschnitt die Wärme der Funken in gleicher Weise, wenn ihre Längen umgekehrt proportional sind den bez. specifischen Widerständen.

„Durch die vorstehend mitgetheilten Werthe ist klar erwiesen, dafs das allgemeine Gesetz, nach welchem sich die Wärme ändert, die in einem beliebigen Abschnitte des Entladungskreises eines Condensators sich entwickelt, wenn der Widerstand des Kreises mit einem Elektrolyten variirt, gegeben ist durch die (oben angeführte) Formel. Aus dieser erhält man $N_0 - N = \frac{N}{\alpha}\left(k\frac{L}{S}\right)$ und wenn die disponible Gesammtenergie constant bleibt, so mufs auch die gesammte entwickelte Wärme constant sein, die Differenz $N_0 - N$ der im Kreise entwickelten Wärme wird sich im Elektrolyten finden: daher ergiebt sich die im Elektrolyten entwickelte Wärme, wenn die Menge der sich entladenden Elektricität und ihr Anfangspotential constant bleiben, proportional $k\frac{L}{S}$, d. h. dem Widerstande, den der Elektrolyt den gewöhnlichen Strömen entgegensetzt. Somit ist bewiesen, dafs die theoretisch von Stefan abgeleitete Relation bezüglich der Widerstände, welche die Elektrolyten den Entladungen entgegensetzen, vom Versuche vollständig verificirt wird."

Herr Cardani findet in den Ergebnissen seiner Wärmemessungen eine sehr einfache Methode zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Elektrolyte. Man bestimmt den Werth α von einer Lösung mit bekanntem Widerstand, indem man N_0 und N mifst, und kann dann aus α und N_0 den elektrischen Widerstand einer Lösung x finden, wenn man die Wärme N_x gemessen hat. Eine Reihe nach dieser Methode ausgeführter Messungen haben dem Verf. befriedigende Resultate gegeben.

C. Wesenberg-Lund: Ueber dänische Rotiferen und die Fortpflanzungsverhältnisse der Rotiferen. (Zool. Anzeiger 1898, Nr. 554, S. 200.)

Verf. berichtet über Beobachtungen an Räderthieren, welche sich besonders auf deren noch nicht genügend aufgeklärte Fortpflanzungsverhältnisse beziehen und sich auf einen Zeitraum von sechs Jahren erstrecken. Er betont ganz besonders, wie wichtig es sei, diese Beobachtungen unter natürlichen Lebensverhältnissen, d. h. in der freien Natur und möglichst wenig an gefangenen Thieren im Aquarium anzustellen. Eine Anzahl (14 kleinere und gröfsere) Gewässer wurden regelmäfsig alle 14 Tage, oder wenn wichtigere Erscheinungen eintraten, täglich untersucht. Es waren dies Gewässer, deren Thierwelt der Verf. auch im übrigen schon beobachtet hatte. Hierbei fand er für mehr als 40 Räderthierarten, dafs die parthenogenetischen Generationen unmittelbar vor einer normal sexuellen Periode ganz aufserordentlich productiv waren und in Myriaden die Gewässer erfüllten. Wenn diese Production den Höhepunkt erreicht hatte, dann erschienen die Männchen.

Die verschiedenen Gattungen haben ihre Sexualperiode zu verschiedener Jahreszeit, die meisten in Dänemark übrigens im September und October. Im Sommer sind die Männchen sehr selten und von vielen Gattungen überhaupt nicht aufzufinden. Die Temperatur scheint gar keinen Einfluss auf die Entstehung der Männchen zu haben, welche Annahme derjenigen von Maupas widerstreitet, dagegen mit der Auffassung von Nufsbaum an Hydatina senta übereinstimmt. Männchen von verschiedenen Arten fand Herr Wesenberg-Lund noch im December und Januar. Dafs der Eintritt der Sexualperiode von der Temperatur unabhängig ist, dürfte aus der Beobachtung hervorgehen, nach welcher ein Rotator (Polyarthra platyptera) in einer kleinen Pfütze bereits

im September die Sexualperiode durchmachte, in einem nur $^1/_2$ Meile davon entfernten See dagegen erst Ende November.

Unrichtig ist nach dem Verf. die Annahme, dafs die Rotatorien gegen den Winter hin absterben, und nur die auf dem Boden der Gewässer liegenden Dauereier das Fortleben der Art ermöglichen. Er fand Vertreter der meisten Gattungen auch unter dem Eise vor, einige Gattungen treten sogar im Winter weit zahlreicher auf. Bei verschiedenen Arten sind die Individuen im Winter viel kleiner als im Sommer.

Gegenüber der Annahme, dafs die Räderthierweibchen immer nur eine Art von Eiern tragen, entweder parthenogenetische oder Dauereier, konnte der Verf. feststellen, dafs bei Brachionus pala und angularis die Weibchen zweierlei Eier tragen, nämlich grofse, weibliche, und kleine, männliche Eier. Aehnliches scheint auch von anderen Beobachtern festgestellt worden zu sein.

Dauereier fand der Verf. niemals, ohne dafs eine sexuelle Periode vorangegangen war, weshalb er die Annahme für richtig hält, nach welcher die Dauereier nur nach der Befruchtung sich bilden. Dagegen konnte er feststellen, dafs nicht immer nach einer Sexualperiode auch Dauereier auftreten. Dauereier finden sich zu jeder Jahreszeit in solchen Pfützen, die durch die Wärme halb ausgetrocknet sind. Dieselben Räderthierarten können in nahe bei einander liegenden Pfützen ihre Sexualperiode zu ganz verschiedenen Zeiten haben.

Ausführlich beschreibt Herr Wesenberg-Lund die eigenartigen Gestaltungsverhältnisse, welche bei Asplanchna priodonta auftreten, welche Räderthierart zweierlei verschieden geformte Weibchen, nämlich gestreckte, schlauchförmige, und kleine, runde Weibchen aufweist. Ob dies nur mit Wachsthumsverhältnissen zusammenhängt, oder ob auch die Art und Weise der Fortpflanzung bei diesen Weibchen eine verschiedene ist, konnte nicht mit völliger Sicherheit festgestellt werden. Jedenfalls fand der Verf. im August zwischen den beiden Weibchen alle nur möglichen Zwischenstufen; sowohl die kleinen runden, wie auch die langgestreckten Weibchen brachten später Männchen hervor und die runden Weibchen auch Dauereier. Diese letzteren fand der Verf. bei den langen Weibchen nicht, es wäre also möglich, dafs sie sich nur auf parthenogenetischem Wege vermehren, obwohl dies dem Verf. nicht wahrscheinlich ist. Bei den runden Weibchen konnte der Verf. die Begattung beobachten. Die Lösung dieser Fragen, besonders auch das Verhältnifs der runden zu den gestreckten Weibchen, welche ersteren jedenfalls von den letzteren hervorgebracht werden und dann möglicherweise zu gestreckten Formen heranwachsen können, mufs von den weiteren Untersuchungen des Verf. erwartet werden.

Der Verf. geht zuletzt noch auf Nufsbaums Ergebnisse an Hydatina senta ein, welche mit den seinigen vielfach übereinstimmen, besonders auch inbezug auf die schon oben erwähnte Nichtbeeinflussung des Auftretens der Sexualperiode durch die Temperatur. Die von Nufsbaum wie von früheren Beobachtern gemachte Wahrnehmung, nach welcher die Räderthiere in schlecht gefütterten Colonien kleiner bleiben als in reichlich gefütterten, scheint mit des Verf. Beobachtung übereinzustimmen, dafs bei manchen Arten die im Winter gefundenen Individuen nur etwa den dritten Theil der Gröfse der Sommerindividuen erreichen. Uebrigens hatte Nufsbaum aufserdem festgestellt, was hier besonders interessiren dürfte, dafs die Ernährung während einer gewissen Periode das Geschlecht des ganzen Geleges eines jeden jungfräulichen Weibchens bestimmt. K.

Albert Lévy und **H. Henriet**: Die Kohlensäure der Atmosphäre. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1651.)

Bei ihren seit 20 Jahren täglich ausgeführten Messungen des Kohlensäuregehaltes der Luft, welche in den Jahresberichten des Observatoriums von Montsouris veröffentlicht werden, fanden die Verff. die auftretenden Schwankungen so grofs, dafs der nach Gautier der benutzten Methode (die Kohlensäure wird durch Kali absorbirt) anhaftende Fehler von ein Milliontel der untersuchten Luft vernachlässigt werden durfte. Ueberdies gestatteten auch die unvermeidlichen Fehlerquellen keine gröfsere Annäherung als auf ein Milliontel. Da nun bekanntlich das Baryt ein besseres Absorptionsvermögen für Kohlensäure besitzt als Kali, beschlossen die Verff., täglich gleichzeitig mittels Baryt und mittels Kali diese Säure zu dosiren, und hierbei gelangten sie zu interessanten Ergebnissen.

Im Süden der Stadt (Paris), in Montsouris, fast auf dem Lande, erhielten sie gewöhnlich mit Kali dieselben Werthe, wie mit Baryt. Auf dem Platze Saint-Gervais hingegen, im Centrum der Stadt, war die Gleichheit der Resultate eine Ausnahme, bald zeigten sich Differenzen von etwa 0,000001, bald solche von 0,000030 und mehr.

An denjenigen Tagen nun, an denen sich die grofsen Unterschiede zeigten, beobachtete man bei Verwendung zweier Ballons von 6 Liter, und wenn man die Säure längere Zeit mit den Alkalien, selbst äufserst verdünnten, in Berührung liefs, denselben Werth mit Kali wie mit Baryt, und zwar einen etwas gröfseren, als das Baryt bei dem ersten Versuch ergeben hatte. Diese Unterschiede zwischen der Wirkung beider Alkalien, die verschieden waren in verschiedenen Epochen des Jahres, an ein und demselben Orte mit der Höhe und mit dem Grade der Verdünnung der Flüssigkeiten, führten auf die Vermuthung, dafs hierbei noch etwas anderes in Frage komme, als die Absorption der atmosphärischen Kohlensäure.

In der That ergaben zahlreiche Versuche, dafs die Alkalien, Kali und Baryt, auf die atmosphärische Luft eine doppelte Wirkung haben: sie absorbiren die Kohlensäure, und zwar beide fast in derselben Weise; gleichzeitig aber wandeln sie in Gegenwart des Sauerstoffs der Luft den Kohlenstoff gasförmiger, organischer Stoffe in der Luft in Kohlensäure um, und zwar mit verschiedener Geschwindigkeit.

Dafs solche organische, gasförmige Stoffe in der Luft vorkommen, zeigten folgende Versuche: Luft, welche verschiedene Mengen Kohlensäure mit Kali und mit Baryt gegeben hatte, wurde von suspendirten Stoffen befreit und in eine Kupferoxyd enthaltende, rothglühende Porcellanröhre geleitet; sie gab dann dieselben Mengen Säure mit Kali wie mit Baryt, und zwar etwas höhere, als im ersten Versuch.

Comprimirte man Luft in einem Behälter und füllte mittels schneller Entspannungen eine Reihe von Ballons, so nahm der Kohlensäuregehalt stetig zu. Machte man

eine Reihe von Entspannungen, und zwar abwechselnd langsame und schnelle, so waren die Werthe abwechselnd grofs und klein.

Dosirungen im Niveau des Bodens schienen darauf hinzuweisen, dafs die Erde die Hauptquelle dieser Gase ist. Comprimirte man in einem Gasballon Luft vom Boden des Père-Lachaise-Kirchhofes und erzeugte dann eine plötzliche Entspannung, so füllte sich der Ballon plötzlich mit einem dunkelbraunen Nebel, der sich nach wenigen Secunden, ohne Spuren zu hinterlassen, zerstreute.

Die Verff. sind der Meinung, dafs diese organischen Gase durch das Ozon der Atmosphäre verbrannt werden, wodurch sich die geringe Menge des letzteren Gases und sein Fehlen in der Stadtluft erklären würde. — Diese Untersuchungen werden weitergeführt.

Jagadis Chunder Bose: Ueber die Drehung der Polarisationsebene elektrischer Wellen durch eine gedrillte Structur. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIII, p. 146.) — **Derselbe:** Ueber die Erzeugung eines „dunklen Kreuzes" in dem Felde elektromagnetischer Strahlung. (Ebenda, p. 152.)

Nachdem es Herrn Bose gelungen war, mittels seines empfindlichen und handlichen Instrumentariums zur Herstellung und Untersuchung elektrischer Wellen aufser den gewöhnlichen optischen Versuchen auch die Doppelbrechung und Polarisation Hertzscher Wellen nachzuweisen, worüber an dieser Stelle wiederholt berichtet worden, ging er an noch feinere Aufgaben, an das Studium schwieriger nachzuweisender Erscheinungen, nämlich die Darstellung der Drehung der Polarisationsebene der elektrischen Wellen. Er bedurfte dazu noch empfindlicherer Apparate, bei welchen naturgemäfs auch die Störungen gröfser und ihre Beseitigung schwieriger wurde. Unter Hinweis auf das Original soll auf die Methodik an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Bei seinen früheren Untersuchungen hatte Herr Bose unter anderem gefunden, dafs faserige Körper, wie Jute, die Eigenschaft der Doppelbrechung für elektrische Wellen besitzen, so dafs, wenn ein Bündel aus Jute zwischen die gekreuzten Polarisator und Analysator unter 45^0 gestellt wird, das vorher verschwundene Feld wieder erscheint (es mufs daran erinnert werden, dafs es sich bei der Beschreibung der Erscheinungen nicht um optische, sondern um elektrische Wellen handelt, welche in bekannter Weise mittels des Cohärers nachgewiesen werden; die aus der Optik geläufigen Ausdrücke werden zweckmäfsig hier beibehalten); hingegen trat eine depolarisirende Wirkung nicht ein, wenn die Axe des Jutebündels der Richtung des Strahles parallel war. Verf. nahm nun drei ähnliche Bündel, von 10 cm Länge und 4,5 cm Durchmesser, liefs das eine, A, unverändert, drillte das Bündel B nach rechts und das Bündel C nach links; wurde A zwischen gekreuzte Polarisator und Analysator gestellt, so zeigte sich keine Wirkung, hingegen wurde ein starker Einflufs beobachtet, wenn die gedrillten Bündel zwischengestellt wurden. Es schien also, als ob die gedrillten Körper eine Drehung der Polarisationsebene hervorgebracht hätten.

Verf. suchte nun auch die Drehung, welche durch Flüssigkeiten, wie z. B. eine Zuckerlösung, in der Polarisationsebene des Lichtes hervorgerufen wird, für die Verhältnisse der elektrischen Strahlen nachzuahmen; er fertigte sich kleine Elemente oder „Molekeln" von gedrillter Jute zweier Arten an, die einen waren nach rechts gedrillt (positiv), die anderen nach links (negativ); eine Anzahl positiver Elemente wurden in einer Reihe zwischen gekreuzten Polarisator und Analysator gestellt und hierdurch ein Wiedererscheinen des Feldes veranlafst; dasselbe bewirkte die negative Varietät. Wurden gleiche Mengen der beiden Varietäten gemengt, so erschien das Feld nicht wieder, die durch die eine Varietät bewirkte Drehung war durch die entgegengesetzte Drehung der anderen aufgehoben. Wir haben also hier die elektrooptischen Analoga der beiden Zuckerarten, Dextrose und Levulose; und wir sehen eine scheinbar inactive Art durch Mischung der beiden activen entstehen.

Um vollständige Neutralisirung zu erzielen, müssen die Elemente von gleicher Gröfse und die beiden Varietäten um denselben Grad gedrillt sein. Von Interesse ist noch, dafs die Elemente keine Polarität zeigten in dem Sinne, wie sie bei den magnetischen Molekeln angenommen wird. Das eine Ende eines Elements unterschied sich in nichts von dem anderen Ende und ein rechtsdrehendes Element blieb ein rechtes, wenn man es von dem einen oder anderen Ende betrachtete. Die Annahme einer besonderen Anordnung der Molekeln ist also für die Erklärung der Rotation nicht nöthig; die Wirkung einer grossen Zahl activer Elemente, die in einem inactiven zerstreut sind, wird durchschnittlich in allen Richtungen dieselbe sein. Da das Molecül keine Polarität besitzt, so wird ein rechtes Element stets dieselbe Art Rotation zeigen. Die Drehung, die hervorgebracht wird, wenn der Strahl durch Reflexion umgekehrt wird, erfolgt dann in entgegengesetzter Richtung und die beiden Rotationen neutralisiren einander.

In der zweiten Mittheilung beschreibt Herr Bose interessante Versuche, durch welche ihm für die elektrischen Strahlen die Entstehung des „dunklen Kreuzes" gelungen, welches bekanntlich optisch auftritt, wenn man zwischen die gekreuzten Nicols ein rundes Stück von abgekühltem Glas, oder bestimmte Mineralien stellt. Bezüglich der Beschreibung der entsprechenden elektrischen Versuche mufs auf das Original hingewiesen werden.

Albert P. Wills: Ueber die Susceptibilität diamagnetischer und schwach magnetischer Körper. (Philosophical Magazine 1898, Ser. 5, Vol. XLV, p. 432.)

Die Schwierigkeit, welche sich den Untersuchungen diamagnetischer und schwach magnetischer Körper entgegenstellt, liegt vorzugsweise in der Kleinheit des zu bestimmenden Werthes, für dessen Bestimmung bisher vier verschiedene Verfahren in Anwendung waren. Herr Wills hat eine neue Methode versucht, deren Beschreibung neben der Mittheilung der für eine gröfsere Reihe von Körpern gefundenen, theils positiven, theils negativen Magnetisirungsfunctionen, $\varkappa$, der Zweck der vorliegenden Mittheilung ist.

Von der Thatsache ausgehend, dafs auf einen Körper, der in ein nicht homogenes magnetisches Feld eingeführt wird, eine mechanische Kraft wirkt, die ihn in einen stärkeren oder schwächeren Theil des Feldes einzuführen strebt, je nachdem er magnetisch oder diamagnetisch ist, verwendete Verf. folgenden Apparat. Zwischen den prismatischen Polstücken eines kräftigen Elektromagneten, welche ein inhomogenes Magnetfeld von bekannter Stärke erzeugen, schwebt der zu untersuchende Körper in Gestalt einer Platte, mittels starrer Fäden an dem Balken einer äquilibrirten Wage hängend. Die nähere Beschreibung des Apparates, welcher es möglich machte, die Platten zwischen den Polen beliebig zu erneuern und die Intensität des Magnetfeldes zu messen, würde hier zu weit führen; sie mufs ebenso wie die Theorie der Methode und die Ausführung der Versuche im Original nachgelesen werden.

Die Resultate sind in Tabellen wiedergegeben, von denen die erste die Werthe für fünf verschiedene Marmorsorten enthält. Diese Messungen sind aus dem Grunde wichtig, weil vielfach Marmor als Träger für Spulen bei Standardapparaten verwendet wird. Die erhaltenen Resultate scheinen nun darauf hinzuweisen, dafs fast alle Marmorvarietäten als diamagnetisch und eisenfrei angesehen werden dürfen, und dafs sie eine Magnetisirungsfunction von etwa $-0{,}8 \times 10^{-6}$ besitzen. Hiernach scheint es, dafs Marmor für magnetische Appa-

rate unbedenklich verwendet werden kann. Die zweite Tabelle enthält die Daten für Aluminium, dessen $\varkappa \times 10^6 = +1{,}88$ ist, für Glas ($\varkappa \times 10^6 = -0{,}578$) und für Zinn ($\varkappa \times 10^6 = +0{,}354$). Zu diesen Werthen ist zu bemerken, dafs das Zinn magnetisch war, und da es in früheren Versuchen diamagnetisch gefunden worden, mufs das jetzt untersuchte eisenhaltig gewesen sein; das Glas zeigte einen vier- bis fünfmal so grofsen Werth, wie gewöhnlich angegeben wird; Aluminium hat ein ziemlich grofses positives $\varkappa$. Die dritte Tabelle giebt die Werthe von $\varkappa \times 10^6$ für Antimon (wahrscheinlich eisenhaltig) $-0{,}714$, für Wismuth $-12{,}25$, für Schwefel $-0{,}765$, für Ebonit $+1{,}08$, für Paraffin $-0{,}577$, für weifses Wachs $-0{,}560$ und für Schellack $-0{,}394$. Die vierte Tabelle endlich enthält die Werthe für Hölzer; es war $\varkappa \times 10^6$ für Tannenholz $-0{,}18$, für Stechpalme $-0{,}26$, für Eiche $-0{,}36$, für Tulpe $-0{,}51$ und für Ceder $-0{,}16$. Im allgemeinen ist also die Magnetisirungsfunction um so gröfser, je gröfser die Dichte des Holzes. Unter weiteren zwanzig qualitativ untersuchten Holzarten war nur eine (Walnufs) magnetisch, die anderen waren diamagnetisch.

Ueber die Abhängigkeit der Magnetisirungsfunction bei diamagnetischen Körpern von der magnetisirenden Kraft gingen die Meinungen der Physiker aus einander. Herr Wills hat daher mit Wismuth, dem stärksten diamagnetischen Körper, eine neue Versuchsreihe ausgeführt und fand für Feldstärken, die zwischen 1620 und 10450 variirten, den Werth für $\varkappa$ constant. Aehnliche Versuchsreihen mit weifsem Wachs zeigten auch für diesen Körper ein constantes $\varkappa$ innerhalb weiter Grenzen der Feldstärke, so dafs wahrscheinlich für alle festen Körper $\varkappa$ constant ist.

W. Schottler: Der Ettringer Bellerberg, ein Vulkan des Laacher See-Gebietes. (Neues Jahrb. f. Min. 1898, Beilage, Bd. XI, S. 554.)

Nördlich des Städtchens Mayen in der Eifel liegen vier vulkanische Berge, welche von Dressel als durch Erosion isolirte Theile eines grofsen, ehemaligen Ringwalles, also Kraters, aufgefafst wurden. Sie bilden den Gegenstand der vorliegenden Arbeit, in welcher der Verf. zunächst darzuthun sucht, dafs nur zwei dieser Höhen, der langgestreckte Ettringer Bellerberg und der Kottenheimer Büden, Theile dieses grofsen Krater-Ringes seien; wogegen die beiden anderen, der Mayener Bellerberg und der Hufnagel, sich nicht in den Ring einordnen lassen, sondern einen parasitischen Krater resp. Spratzkegel des Bellerberg-Vulkans darstellen. Die Laven dieses ehemaligen Stratovulkanes erwiesen sich nach des Verf. Untersuchung als Augitandesit; auch die losen Auswürflinge gehören zu demselben. Aufserdem ist aber das ganze Gebiet des Bellerberges mit Bimsstein überschüttet, welcher mit zahlreichen kleinen Schieferbrocken durchmengt ist. Dieser Bimsstein unterscheidet sich jedoch von den anderen Bellerberggesteinen dadurch, dafs ihm der Leucit ganz fehlt, während er bei jenen immerhin, wenn auch untergeordnet, vorkommt. Er ist ein Trachyt-Bimsstein, der einer anderen und zwar späteren Eruptionsepoche angehört. Branco.

Tellyesniczky: Ueber die Fixirungs- (Härtungs-) Flüssigkeiten. (Arch. f. mikr. Anat. 1898, Bd. LII, S. 202.)

Die Zahl der zu histologischen Zwecken angewandten bezw. empfohlenen Fixirungsflüssigkeiten wächst von Jahr zu Jahr. Je nach der Natur des zu studirenden Objects hat man bald diesem, bald jenem Flüssigkeitsgemisch den Vorzug gegeben. Verf. hat nun, um einen Vergleichsmafsstab für die Leistungsfähigkeit derselben zu gewinnen, die Mehrzahl derselben an ein und demselben Object, nämlich an den Spermogonien des Salamanders, geprüft. Diese erschienen deshalb als geeignet, weil sie relativ grofs sind und weil sie sich erfahrungsmäfsig als sehr empfindlich gegen Reagentien erwiesen haben. Es ist also anzunehmen, dafs ein für diese Objecte günstiges Reagens auch für andere Zell- und Gewebsarten sich brauchbar erweisen wird. Als Kriterium für die Brauchbarkeit stellt Verf. gute Conservirung der Protoplasmastructur hin. In vielen Fällen, in denen die Kerne gut conservirt waren, zeigte sich die Plasmastructur theilweise oder völlig zerstört, oder das Plasma war stark geschrumpft. Um ein vergleichendes Urtheil zu ermöglichen, wurden stets mehrere Hoden desselben Thieres in verschiedenen Flüssigkeiten fixirt, dann aber bis zum Einschlufs in Canadabalsam mit peinlichster Sorgfalt ganz gleich behandelt, bei genau gleicher Temperatur des Paraffins geschnitten, dann die vergleichenden Proben in je einem 10 μ und 15 μ dicken Schnitt auf demselben Deckgläschen aufgeklebt und gemeinsam gefärbt, so dafs die Bedingungen für alle zu vergleichenden Schnitte nach Möglichkeit gleiche waren.

In dieser Weise prüfte Verf. die Einwirkung von Alkohol, Chromsäure, Salpetersäure, Pikrinsäure, Sublimat, Formalin, Osmiumsäure, Kaliumbichromat und Essigsäure; daran schliefsen sich Untersuchungen über verschiedene Gemische der genannten Substanzen. Die Wirkung auf das Protoplasma und den Kern wird in einer Anzahl Figuren dargestellt. Indem wegen aller Einzelheiten auf die Arbeit selbst verwiesen werden mufs, heben wir als die wichtigsten Ergebnisse derselben folgende hervor:

Unter den einfachen Flüssigkeiten conserviren Osmiumsäure und Kaliumbichromat die ganze Masse des Zellplasmas, erstere auch die Kernspindel; beide aber haben ungünstige Nebenwirkungen, indem die Osmiumsäure das Plasma dunkel färbt und homogen erscheinen läfst, während Kaliumbichromat auf den Kern verändernd einwirkt. Auch Salpetersäure erhält, am besten in 2- bis 3procentiger Lösung, die Plasmastructur leidlich. Essigsäure conservirt gut, hat aber den Nachtheil, dafs sie zu stark erweichend wirkt. Als wenig empfehlenswerth bezeichnet Verf. die übrigen Substanzen, namentlich wirkt Alkohol in verschiedenster Concentration schrumpfend, Sublimat auflösend auf manche Elemente des Plasmas.

In den zusammengesetzten Fixirungsflüssigkeiten spielt namentlich die Essigsäure eine wichtige Rolle, indem sie die schädlichen Nebenwirkungen anderer Fixirungsmittel compensirt. So erreichte Verf. mit einem Gemisch von 80 Proc. 90 procentigem Alkohol mit 20 Proc. Essigsäure tadellose Kernfixirung bei nur sehr unbedeutender Plasmaschrumpfung, dabei dringt das Gemisch schnell ein und hat die vortheilhafte Eigenschaft, keinerlei Färbung hervorzurufen. Eine Mischung von Osmiumsäure und Kaliumbichromat (Altmannsches Gemisch) conservirt die Kerne gut, hat aber, wie die reine Osmiumsäure, den Nachtheil, das Protoplasma diffus und dunkel zu machen. Besonders schöne Resultate liefert die Vereinigung eines dieser beiden vortrefflichen Kernfixirungsmittel mit Essigsäure. Die Flemmingsche Chrom-Osmium-Essigsäuremischung bewährte sich daher auch an den Objecten des Verf. als ein Fixirungsmittel ersten Ranges, dagegen steht die von vom Rath angegebene Pikrin-Osmium-Essigsäure hinter der Flemmingschen Lösung erheblich zurück. Als vortreffliches, der Flemmingschen Lösung mindestens gleichstehendes, aber durch leichtere Färbbarkeit, Fixirbarkeit gröfserer Stücke und geringeren Preis vor diesem ausgezeichnetes Fixationsmittel bewährte sich auch das Zenkersche Gemisch von Kaliumbichromat, Natriumsulfat, Eisessig und Sublimat. Da Verf. bei Vergleichung der Wirkungen reinen Kaliumbichromats und Müllerscher Flüssigkeit zu dem Ergebnifs gelangt war, dafs das in letzterer enthaltene Natriumsulfat nicht von wesentlicher Bedeutung sei, und da er das Sublimat im Einklange mit mehreren namhaften Histologen für nicht besonders empfehlenswerth hält, so stellte er Versuche mit einem einfachen Gemisch von Kaliumbichromat und

Essigsäure an, und fand dasselbe sehr brauchbar, indem das Kaliumbichromat seine conservirenden Eigenschaften dem Plasma gegenüber bewährte, die nachtheiligen Nebenwirkungen auf den Kern aber durch die Essigsäure vollkommen compensirt wurden. Sollte sich diese Mischung, über deren Zusammensetzung und Nachbehandlung Verf. weitere Angaben macht, auch an anderen Objecten bewähren, so wäre sie als Ersatzmittel für die theuren Osmiumsäuregemische sehr vortheilhaft. Von den essigsäurefreien Gemischen kann Verf. nur die Perenyische Chromsalpetersäure als gutes Fixationsmittel für Plasma und Kernfäden empfehlen.

Kurz recapitulirend können wir also die Ergebnisse des Verf. dahin zusammenfassen, dafs sich die beste Conservirung des Kerns und der plasmatischen Elemente dann ergiebt, wenn eine der beiden Plasma conservirenden Substanzen, Osmiumsäure oder Kaliumbichromat, mit der die schädlichen Nebenwirkungen beider compensirenden Essigsäure in geeigneter Weise gemischt wird. Letztere erweist sich auch mit anderen Conservirungsmitteln gemischt als Correctiv gegen Mängel derselben. In zweiter Linie verdient die Salpetersäure, rein oder in Mischungen, Beachtung.

Es bleibt nun allerdings abzuwarten, inwieweit die an einem speciellen Object gewonnenen Resultate des Verf. auch an anderen Objecten sich bestätigen werden. Eine Vereinfachung des Apparates der modernen Histologie wäre ja sehr wünschenswerth, und der Versuch des Verf., in die bereits verwirrende Menge der Fixirungsflüssigkeiten durch Aufstellung bestimmter allgemeiner Gesichtspunkte Ordnung zu bringen, würde auch dann verdienstvoll sein, wenn seine Ergebnisse hier und da noch zu modificiren wären. R. v. Hanstein.

Friedrich Johow: Ueber Ornithophilie in der chilenischen Flora. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissensch. 1898, S. 332.)

Verf. äufsert sich sehr kritisch bezüglich der in der Literatur vorhandenen Angaben über ornithophile, d. h. an die Bestäubung durch Vögel angepafste Pflanzen, und möchte nur die von Fritz Müller beschriebenen Fälle, die sich sämmtlich auf brasilianische Arten beziehen, für hinreichend festgestellt halten. Dem Verf. sind augenscheinlich Scott-Elliots Beobachtungen in Südafrika (s. Rdsch. 1890, V, 490) und Loews sorgfältige Bearbeitung der Literatur (s. Rdsch. 1897, XII, 523) nicht bekannt geworden, sonst würde er in seinem Urtheile vorsichtiger gewesen sein. Er würde namentlich nicht den Ausspruch gethan haben: „Was aber Strelitzia reginae anbetrifft, welche nach A. Wagner an Kolibris angepafst sein soll, so mag die Bemerkung genügen, dafs genannte Art gar nicht Amerika, sondern Südafrika zur Heimat hat, also ein Land, wo die Familie der Trochiliden ebenso wenig wie in Australien vertreten ist.“ Dem gegenüber ist zu bemerken, dafs die Ornithophilie an Strelitzia reginae thatsächlich von Scott-Elliot nachgewiesen worden ist und dafs die sie bestäubenden Vögel, wie Herr Johow auch selbst in einer Anmerkung vermuthungsweise andeutet, Honigvögel (Cinnyriden) sind, die von Reisenden öfters als Kolibris bezeichnet werden.

Als den am sichersten nachgewiesenen Fall von Ornithophilie bezeichnet Verf. den der brasilianischen Myrtacee Feijoa, welche den die Bestäubung vermittelnden Vögeln eine besondere Lockspeise in den fleischigen, süfsen und omeletteartig zu je einem bequemen Bissen zusammengerollten Blumenblättern darbietet. In der vorliegenden Arbeit beschreibt Verf. einen neuen und interessanten Fall, der im Vergleich mit dem von Feijoa dadurch ausgezeichnet ist, dafs die betreffende, der chilenischen Flora angehörige Pflanze nicht durch eine, sondern durch zahlreiche Eigenthümlichkeiten ihrer Blüthen und Blüthenstände sich als ausgesprochen ornithophil erweist. Es handelt sich um die unter dem Namen Cardon bekannte Puya chilensis Mol. (P. coarctata Fisch.), eine riesige Erdbromeliacee, die besonders an der Küste in grofsen Mengen vorkommt und zusammen mit dem grofsen Säulencactus (Cereus quisco) der Landschaft jener Gegenden ihren eigenartigen Charakter verleiht. Ihre Bestäubung durch Vögel konnte Verf. im September vorigen Jahres an unzähligen Exemplaren unmittelbar beobachten.

Aus der Mitte der ungeheuren Blattrosetten des Cardon schiefst bei vorgerücktem Alter der Pflanze ein mächtiger Blüthenstand hervor, der einschliefslich seines armdicken Stiels bis 3 m an Höhe erreicht und eine einfach zusammengesetzte Aehre von cylindrischer Gestalt und dem Umfang eines menschlichen Körpers darstellt. Jeder der seitlichen, schwach nach aufwärts gerichteten Zweige des Blüthenstandes (60 bis 80 an Zahl) trägt an seiner Basis ungefähr ein Dutzend kurz gestielter Blüthen oder Blüthenknospen, deren Entwickelung langsam von innen nach aufsen fortschreitet, so dafs die Anthese des Blüthenstandes sich auf mehrere Wochen vertheilt. Oberhalb des die Blüthen tragenden Theiles, in $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ ihrer Gesammtlänge, sind die Zweige steril, d. h. nur mit Hochblättern besetzt, die keine Knospen in ihrer Achsel erzeugen. Die einzelne Blüthe ist etwa 4 cm lang und 2 cm dick. Ihre im Querschnitt dreieckige, am Rande glockenförmig nach aufsen gebogene Blumenkrone ist von grünlich-gelber Farbe, geruchlos und aus drei freien Blumenblättern gebildet, die mit überstehenden Rändern so fest an einander schliefsen, dafs das Ausfliefsen des massenhaft vorhandenen Nectars verhindert wird. Die sechs Staubblätter sind etwas kürzer als die Blumenkrone und von gleicher Länge wie der Griffel, der in einer dreilappigen Narbe endet. Beiderlei Geschlechtsorgane sind nach oben zurückgebogen und lassen daher einen weiten Zugang zum Blüthengrunde frei. Eine schwache Proterandrie, verbunden mit geringer Stellungsänderung der Narbe und der Antheren, dergestalt, dafs in den jungen Blüthen die letzteren, in den älteren die erstere mehr nach unten geneigt sind, erschwert die Selbstbefruchtung, ohne sie gänzlich zu verhindern, und erleichtert die Fremdbestäubung durch Körper, welche durch den erwähnten Zugang nach einander in verschiedene Blüthen eingeführt werden. Der Pollen ist von sehr klebriger Beschaffenheit.

Im Grunde der geöffneten Blüthe finden sich $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ g einer wasserhellen Flüssigkeit, die von den Septaldrüsen des oberständigen Fruchtknotens abgesondert wird, mithin dem Nectar anderer monokotyler Pflanzen homolog zu erachten ist, ihres sehr geringen Zuckergehaltes wegen indessen kaum den Namen Honig verdient. Die Ausscheidung dieser Flüssigkeit findet hauptsächlich oder ausschliefslich des Nachts statt, so dafs der Nectarreichthum der Blüthen des Morgens am gröfsten ist.

Windbestäubung ist nach der Beschaffenheit der Blüthen (Klebrigkeit des Pollens u. s. w.) ausgeschlossen. Die grofse Menge des Nectars, sein geringer Zuckergehalt, die Geruchlosigkeit der Blumenkrone sprechen nicht für Entomophilie. Thatsächlich werden auch die Blüthen von Puya chilensis von Insecten wenig oder gar nicht besucht. Vielmehr wird die Bestäubung der Regel nach durch den chilenischen Staar oder „Tordo“ (Curaeus aterrimus Kittl.) besorgt, dem die Flüssigkeit in den Blüthen als Trinkwasser dient und an dessen Kopf sich der klebrige Pollen anheftet. Die sterilen Zweigenden dienen dem Vogel dabei als Sitzplatz; für die Annahme, dafs sie sowohl wie die reichliche Nectarabsonderung durch Anpassung erworbene Charaktere darstellen, spricht ihr Fehlen bei den insectenblüthigen oder autogamen Puyaarten. Die Dimensionen der Blüthe stehen zu denen des Vogelkopfes in genauem Verhältnifs, indem der letztere genau so dick ist, dafs der Vogel bequem trinken kann, aber dabei nothwendig mit der Stirn an die Antheren oder die Narbe anstöfst.

Herr Johow hat oft ganze Schaaren des Tordo auf der Pflanze beobachtet, die damit beschäftigt waren, die Blüthen auszutrinken, und wiederholt wurden Exemplare in dem Augenblicke geschossen, als sie ihren mit Pollen bestäubten Kopf aus der Blüthe hervorzogen. Zur Blüthezeit der Puya chilensis trifft man fast alle Tordos mit einem gelben statt einem schwarzen Kopf, und in den Gegenden, wo der Cardon durch den Chagual, Puya coerulea, vertreten wird, die orangerothen Pollen hat und gleichfalls von Tordos bestäubt wird, findet man diese mit orangerothen Köpfen.

Aufser dem Tordo wurden der chilenische Krammetsvogel, Turdus magellanicus King, und die gleichfalls zu den Turdiden gehörige Thenca, Mimus thenca, als Bestäuber der Puya-Blüthen beobachtet.

Der blaublüthige Chagual verhält sich dem Cardon in den meisten Beziehungen ähnlich, doch scheint Selbstbestäubung hier ausgeschlossen zu sein, da die Griffel erheblich länger sind als die Staubfäden. F. M.

Delacroix: Die Krankheit der Edelkastanien. (Bull. d. l. société mycol. de France. 1897, p. 247.)

Gibelli hatte gezeigt, dafs eine Krankheit der Edelkastanie in Italien hervorgebracht wird durch Pilze, deren Fäden die Wurzeln umspinnen und einhüllen. Frank wies hingegen nach, dafs solche die Wurzeln umhüllende Pilze (Mycorrhizen) für die Edelkastanie und die ganze Familie der Cupuliferen (Birke, Eiche etc.) nothwendig seien, weil sie den Humus verarbeiten und ihn erst für die Aufnahme durch die Wurzeln zubereiten.

Diesen Widerspruch löst Herr Delacroix. Er weist nach, dafs der Pilz, wenn er im Boden genügend Humus findet, dem Baume die von Frank nachgewiesene Wohlthat erweist. Wenn ihm aber der Humus fehlt, nimmt der Pilz seine Nahrung aus den von ihm umsponnenen Wurzeln und wird dann zu einem gefährlichen Parasiten des Baumes, wie es Gibelli für die Edelkastanie nachgewiesen hat. Herr Delacroix wies auch nach, dafs bei den gesunden Bäumen die Pilzfäden auf die äufsersten Enden der Würzelchen beschränkt bleiben, während sie bei den erkrankten Edelkastanien weit an den Wurzeln emporsteigen und durch die Rinde und Markstrahlen zu dem centralen Wurzelkörper vordringen.

Es folgt aus diesen Beobachtungen, dafs man die herabgefallenen Blätter nicht entfernen soll und dafs deren Substanz durch die Wurzelpilze ihren Mutterbäumen wieder zum grofsen Theile zugeführt wird. P. Magnus.

Literarisches.

Julius Thilo: Einführung in die Grundlehren der Chemie für Schulen und zum Selbstunterricht. XII und 230 S. (Langensalza 1897, H. Beyer & Söhne.)

Das genannte Lehrbuch verfolgt den Zweck, eine gedrängte Uebersicht des Lehrstoffs der Chemie für Zwecke des Unterrichts und des Selbststudiums zu geben und zwar in der Weise, dafs theoretische Betrachtungen möglichst beschränkt wurden und der Hauptnachdruck auf das Thatsachenmaterial gelegt wurde. Die strenge Durchführung dieses Grundsatzes hatte zur Folge, dafs in dem Buche, besonders im organischen Theile desselben, auf engstem Raume eine Fülle von Stoff zusammengedrängt ist, welche ausführliche Erläuterungen von Seiten des Lehrers erfordert und demjenigen, der sich dasselbe zum Selbstunterricht erwählt, sicherlich Schwierigkeiten bereiten wird. Eher möchte sich dasselbe zu einem Repetitorium eignen.

Die Knappheit der Darstellung geht entschieden zu weit, wenn z. B. in dem organischen Theile plötzlich Ausdrücke wie Carbinol bei den Triphenylmethanfarbstoffen, Alkylene bei den Glykolen, Alkyle, Phenylirung u. dergl. auftauchen, ohne dafs dieselben an geeigneter Stelle erwähnt und erklärt sind, oder wenn dabei den Thatsachen Gewalt angethan wird. So ist z. B. S. 7 vom Verbrennen der genossenen Speisen beim Athmen die Rede. Dahin gehört auch der Nachweis der Zusammensetzung der Salzsäure und des Ammoniaks durch Elektrolyse, wobei Verf. beide Gase aus ihren Lösungen in Wasser austreiben und dann in einer U-förmigen Röhre durch den Strom derart zerlegen läfst, dafs sich im einen Schenkel das eine, im anderen das andere Gas in entsprechenden Volumverhältnissen ansammelt. Dafs reines Wasser erst nach Zusatz von Schwefelsäure oder Natronlauge elektrolysirt werden kann, hätte ebenfalls erwähnt werden sollen. Im Anschlusse hieran möchte Ref. noch einige Unrichtigkeiten erwähnen, die ihm beim Durchblättern des Buches aufstiefsen. Auf S. 26 steht z. B., dafs Flufssäure aus Silicaten Kieselsäure frei macht; auf S. 97 läfst Verf. das Aluminium durch Elektrolyse von Chloraluminium gewonnen werden, wobei noch zu bemerken ist, dafs das letztere bei der Beschreibung der Verbindungen des Metalls übersehen wurde. Auch das als Löthrohrreagens wichtige Phosphorsalz findet sich nicht in dem Buche. S. 72 wird Aetznatron als Nebenproduct der Sodafabrikation bezeichnet, S. 64 die gewöhnliche Kohlensäure H_2CO_3 als Orthokohlensäure. Die Oxalsäure kommt nicht im Klee, wie S. 168 steht, sondern im Sauerklee vor.

Die praktische Verwendung der einzelnen beschriebenen Körper hat gute Berücksichtigung gefunden. Vermifst hat sie Ref. z. B. beim Wasserglas, bei Chloral, Jodoform, während sie bei Jodol erwähnt ist. Es fehlt ferner die Anwendung des Nickels, Chroms, Mangans in der Eisen- und Stahlindustrie, während z. B. Wolframstahl erwähnt ist, die Anwendung des Silbers für Silberspiegel, durch welche die alten Quecksilberspiegel erheblich zurückgedrängt sind, diejenige der Pyridinbasen zur Denaturirung von Weingeist u. s. f. S. 89 und 114 spricht Verf. von der Anwendung einer Legirung von Blei und Zinn zu Kochgeschirren!

Die neueren Entdeckungen auf chemischem Gebiete hätten eine bessere Berücksichtigung erfahren sollen. So fehlt z. B. das freie Fluor, das Hydrazin und die Stickstoffwasserstoffsäure, die Ueberschwefelsäure u. a. Auch die Synthesen der Zuckerarten hätten wohl Erwähnung verdient. Von neueren technischen Verfahren hätte vielleicht das so wichtig gewordene Cyanidverfahren für die Goldgewinnung u. a. wenigstens gestreift werden können. —h—

Maryland Geological Survey. Vol. I., 533 S., 17 Abbildgn. u. Taf. (Baltimore. 1897.)

Dieser erste Band der Berichte der neugegründeten geologischen Landesanstalt des Staates Maryland ist zum gröfseren Theile verfafst von Herrn W. Bullock Clark, welcher als Professor an der John Hopkins Universität zu Baltimore und gleichzeitig als State Geologist thätig ist. Es wird zuerst der Arbeitsplan aufgestellt, nach welchem die Erforschung der natürlichen Hülfsquellen des Landes zu erfolgen hat. Dann wird eine historische Uebersicht über die bisher in dieser Richtung angestellten Untersuchungen gegeben, deren Ergebnifs darauf in einem dritten Abschnitte zusammengefafst und ausführlich dargelegt wird. Der Verf. beginnt hierbei mit einer Physiographie des Staates, bei welcher eine Dreitheilung innegehalten wird: Die Küstenebene, das Gebirgsland der Appalachian und das zwischen beiden gelegene Plateau. Für eine jede dieser drei Regionen wird dann der geologische Aufbau geschildert, wobei den mineralischen Hülfsquellen ein besonderer Abschnitt gewidmet ist. Von Herrn Edw. Mathews ist die nun folgende Uebersicht über die Bibliographie und Kartographie verfafst und von Herrn L. A. Bauer der Bericht über die bisherigen Kenntnisse hinsichtlich des magnetischen Verhaltens jenes Landstriches.

Siebzehn sehr gute Abbildungen und Tafeln erläutern den Text des schön ausgestatteten Bandes, der

sich den zahlreichen vortrefflichen Werken der geologischen Landesanstalten der anderen nordamerikanischen Staaten würdig anreiht. Branco.

E. Haeckel: Natürliche Schöpfungsgeschichte. 9. umgearb. Aufl., 2 Bde., 813 S., mit 30 Tafeln u. 1 Portr., gr. 8. (Berlin 1898, G. Reimer.)

Ueber Inhalt und Darstellungsweise vorliegenden Werkes brauchen wir an dieser Stelle nicht zu referiren. Seit mehr als zwei Decennien ist es eines der meist gelesenen und besprochenen Bücher seiner Art. Entstanden in jener Zeit, als die durch Darwin von neuem in den Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses gerückte Entwickelungslehre noch in heifsem, beiderseits mit Leidenschaftlichkeit geführtem Kampfe um ihre wissenschaftliche Anerkennung rang, bestimmt, weiteren Kreisen das Verständnifs derselben zu erschliefsen und ihr neue Freunde und Anhänger zu gewinnen, ist es seither wieder und wieder in neuen Auflagen erschienen, und hat je nach dem Standpunkt seiner Leser hier begeisterte Aufnahme, dort scharfen Widerspruch erfahren. Denn nicht eigentlich eine rein sachliche Darlegung der Descendenz- und Selectionslehre ist es, was dem Leser geboten wird: durchdrungen von Begeisterung für die Entwickelungslehre und die derselben entsprechende, monistisch-pantheistische Weltanschauung entwirft Verfasser ein Bild vom Werde- und Entwickelungsgange der Lebewelt, das seine ungemein anregende Wirkung gerade dem oft stark subjectiv gehaltenen Charakter der Darstellung verdankt. Ursprünglich eine Streitschrift wider Engherzigkeit, Vorurtheil und starres Festhalten an überwundenen Vorstellungen, kann es auch jetzt, nachdem der lange Streit mit dem wohl endgültigen Siege der Entwickelungslehre geschlossen hat, diesen Ursprung nicht ganz verleugnen. Zwar ist die Polemik wesentlich eingeschränkt, aber trotz deutlich erkennbaren Bestrebens gelingt es dem Verfasser nicht immer, dem sachlichen Gegner gerecht zu werden. Andererseits kann man zweifelhaft sein, ob Verfasser nicht dem Laien — und an diesen wendet sich doch das Buch — etwas zuviel systematisches Detail zumuthet. Gerade die specielleren Abschnitte, welche die Phylogenie der Protisten, Pflanzen und Thiere behandeln, und für deren Neubearbeitung Verfasser das gewaltige für seine „systematische Phylogenie" durchgearbeitete Material zugrunde legen konnte, dürften in vielen Punkten dem in der Biologie unbewanderten Leser nicht zum vollen Verständnifs kommen, während die vielen Stammtafeln und Stammbäume dem oberflächlicheren Leser, der sich vielleicht mit einem Durchblättern der etwas mehr Aufmerksamkeit erfordernden Kapitel zu begnügen geneigt sein sollte, den Eindruck erwecken könnten, als handle es sich hier nicht um hypothetische, sondern um wissenschaftlich festgestellte Anschauungen. Es sei übrigens durchaus betont, dafs für den aufmerksamen Leser die Grenze zwischen beobachteter Thatsache und hypothetischer Verknüpfung allenthalben deutlich erkennbar ist. Dabei steht Verfasser bekanntlich noch heute auf streng Darwinistischem Standpunkte, er betrachtet Vererbung erworbener Eigenschaften in ziemlich weitem Umfange als Postulat jeder Entwickelungstheorie, und sieht in der natürlichen Auslese die allein, aber auch vollständig zureichende Erklärung für die Entstehung der Arten. Endlich eine kleine Berichtigung zum historischen Theil des Buches: dafs v. Hoff schon vor Lyell durch die noch jetzt fortwirkenden Ursachen die Veränderungen der Erdoberfläche zu erklären suchte, ist nicht — wie nach Haeckels Citat scheinen könnte — erst kürzlich durch Joh. Walther bekannt geworden, sondern auch schon in früheren, die Geschichte der Geologie und Geographie behandelnden Werken zu lesen. R. v. Hanstein.

Ludwig Cohn: Die willkürliche Bestimmung des Geschlechts. 2. vermehrte Auflage. 41 S. (Würzburg 1898, A. Stubers Verlag.)

Schon bevor Schenk sein durch die Tagespresse schnell bekannt gewordenes Buch über den „Einfluls auf das Geschlechtsverhältnifs" veröffentlicht hatte, hatte Herr Cohn in einer kleinen Broschüre die bisher über dies Thema aufgestellten Theorien zusammengetragen. In der 2. Auflage derselben hat Verf. als Schlufswort kurz die Schenksche „Entdeckung" besprochen und widerlegt. Herr Cohn kommt aufgrund des vorliegenden literarischen Materials dazu, folgende drei Gruppen von Anschauungen zu unterscheiden: 1. Die geschlechtsbestimmende Kraft liegt in den Bedingungen, unter welchen die Befruchtung vor sich geht (verspätete oder frühzeitige Befruchtung des Weibes, Zeitpunkt der Befruchtung, Alter der Eltern u. s. w.). 2. Die verschiedene Ernährung des Keimes ist das ausschlaggebende Agens. 3. Das Ei an sich besitzt vor dem Austritt aus dem Ovarium die ausgesprochene Tendenz, sich männlich oder weiblich zu entwickeln. Für keine dieser drei Hypothesen sind unanfechtbare Beweise beizubringen, so dafs man keine derselben als gültig anerkennen kann. Insbesondere fehlen uns für den Menschen und das Säugethier alle Anhaltspunkte zu einer willkürlichen Geschlechtsbestimmung. Auf die Schenksche Theorie hier einzugehen, hiefse derselben zu viel Beachtung schenken. Auf willkürliche Prämissen und vier Fälle kann man kein System aufbauen, dem Milliarden von Fällen unterworfen sein sollen. Herr Cohn fafst mit Recht sein Urtheil über die „Theorie Schenk" in die Worte zusammen: „Theoretisch schwebt sie vollkommen in der Luft, da sie in ihren Argumentationen von sehr problematischen Prämissen ausgeht. Praktisch ist sie nicht erwiesen, da nur allzu wenige Fälle vorliegen, die nicht einmal alle mit der Theorie übereinstimmen." F. S.

Julius Sachs: Physiologische Notizen. Als Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Flora" 1892 bis 1896, herausgegeben und bevorwortet von K. Goebel. Mit Bild von Julius Sachs. (Marburg 1898, N. G. Elwert.)

Die gedankenreichen Erörterungen, die Julius Sachs seit dem Jahre 1892 in einer Reihe von Aufsätzen unter dem gemeinschaftlichen Titel „Physiologische Notizen" veröffentlicht hat, und deren Inhalt unseren Lesern aus den regelmäfsig darüber erstatteten Referaten bekannt geworden ist, liegen nun in einer Sonderausgabe gesammelt vor. Wie der Herausgeber bemerkt, sollten diese Aufsätze eigentlich nur die Vorläufer ausführlicherer Abhandlungen sein, die der Verf. theils in einem neuen Hefte der früher von ihm herausgegebenen „Arbeiten aus dem Botanischen Institut in Würzburg", theils in einem besonderen Werke „Principien vegetabilischer Gestaltung" veröffentlichen wollte. An der Ausführung dieser Pläne hat ihn leider sein Gesundheitszustand und schliefslich der Tod verhindert. Aber schon die „Notizen", die Resultate seiner letzten, schliefslich mit Aufbietung aller Kraft fortgesetzten wissenschaftlichen Thätigkeit bieten so viel anregende und fruchtbare Ideen, in so klarer und anziehender Form vorgetragen, dafs sie nicht nur von allen Botanikern, sondern von den Biologen überhaupt gelesen zu werden verdienen; thatsächlich haben sie auch z. B. in zoologischen Kreisen viel Interesse erregt. So ist das Erscheinen dieser Sammlung, durch deren Herausgabe auch einem Wunsch des verewigten Verf. entsprochen wird, mit Freuden zu begrüfsen. Für den Botaniker bietet sie ein Supplement zu den 1892 und 1897 erschienenen „Gesammelten Abhandlungen" des grofsen Forschers, das keiner, der diese besitzt, wird entbehren wollen.

Die Aufsätze sind, von einer unwesentlichen Einfügung abgesehen, ganz unverändert abgedruckt. In

die Numerirung der „Notizen“ in der „Flora“ hatte sich seinerzeit ein Irrthum eingeschlichen (auf die III. Notiz folgte die V.), der selbstverständlich in dem vorliegenden Abdruck beseitigt wurde. Das beigegebene Bildnifs zeigt Sachs im kräftigen Mannesalter. F. M.

W. H. Welch und W. S. Thayer: Malaria. (A System of practical medicine by american authors, 1897.)

Das vorliegende Buch giebt eine Zusammenfassung der jetzigen Kenntnisse über die Malaria. Der erste von Herrn Welch verfafste Theil beschäftigt sich mit dem Geschichtlichen und giebt eine Darstellung der Morphologie, Lebens- und Entwickelungsverhältnisse der Malariaparasiten. Tafeln mit Abbildungen der Parasiten in den Blutkörperchen sind beigegeben. Der zweite Theil, welcher von Herrn Thayer herrührt, giebt die Aetiologie, pathologische Anatomie, bespricht die Symptome, Diagnose, Prognose und Behandlung der Malaria, ist also mehr vom medicinischen Standpunkte aufgefafst. Wir besitzen bereits ein zusammenfassendes Werk über die Malaria von Mannaberg, welches auch an dieser Stelle besprochen wurde (Rdsch. 1894, IX, 457). Seit dem Erscheinen desselben sind allerdings verschiedene Jahre ins Land gegangen und es ist gerade auf diesem Gebiete seitdem sehr viel gearbeitet worden, so dafs eine abermalige Zusammenfassung schon erwünscht ist. In diesem Falle dürfte sie übrigens vor allem für englisch sprechende Leser bestimmt sein. Immerhin seien Interessenten der neueren Ergebnisse und Literatur wegen auf das Buch hingewiesen. K.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 14. Juli las Herr Frobenius: Ueber Relationen zwischen den Charakteren einer Gruppe und denen ihrer Untergruppen. Zwischen den Charakteren einer endlichen Gruppe und denen ihrer Untergruppen bestehen lineare Relationen, die auf zwei verschiedenen Wegen abgeleitet werden und dazu benutzt werden, in gewissen Fällen einige Charaktere einer Gruppe zu berechnen. — Herr Klein las: Ueber Buntkupfererz aus Tyrol. Der Verf. bespricht im Anschlufs an seine frühere Mittheilung anderweitige Angaben über das Buntkupfererzvorkommen von der Frossnitzalpe. Dieselben stellen das Vorkommen eines neuen Ikositetraëders $^5/_3\,O\,^5/_3$ (533) fest, das Verf. nicht beobachtete, und geben Andeutungen für $^3/_2\,O\,^3/_2$ (322), für das Verf. sichere Daten in seiner oben erwähnten Arbeit erbracht hat. — Herr Warburg legte eine Mittheilung des Herrn Professor A. Righi in Bologna vor: Ueber die Absorption des Lichtes durch einen in einem Magnetfelde befindlichen Körper. Setzt man in der Anordnung des Faradayschen Versuchs über die Drehung der Polarisationsebene an die Stelle der drehenden Substanz einen Licht absorbirenden Körper und kreuzt die Nicols, so wird bei Erregung des Magnetfeldes das Gesichtsfeld aufgehellt mit dem Lichte, welches der Körper absorbirt, bei Anwendung einer Natriumflamme mit gelbem Licht, bei Anwendung von Untersalpetersäure mit blaugrünem Licht, dessen Spectrum die Umkehrung des Absorptionsspectrums der Untersalpetersäure ist. Die Erklärung hiervon wird in dem Zeemanschen Phänomen gefunden. Absorbirt nämlich der Körper aufserhalb des Feldes Licht von der Schwingungszahl N, so absorbirt er im Felde rechtscirculares Licht von der Schwingungszahl N_1, linkscirculares von der Schwingungszahl N_2. Von dem auffallenden, geradlinig polarisirten Licht wird also die linkscirculare Componente von der Schwingungszahl N_1 und die rechtscirculare von der Schwingungszahl N_2 durchgelassen, und diese Componenten werden von dem Analysator nur theilweise ausgelöscht. — Herr v. Bezold legte eine Mittheilung des Herrn Dr. G. Lüdeking in Potsdam vor: Ueber die tägliche Variation des Erdmagnetismus an Polarstationen. Der Verf. hat für die im Sommer 1883 in der nördlichen Polarzone thätigen Stationen, sowie für Pawlowsk als Vergleichsstation, die Mittelwerthe der Componenten der täglichen Variation gebildet und durch Vectordiagramme dargestellt. Hierbei ergab sich, dafs diese Diagramme an den Polarstationen mit Ausnahme jener von Kingua Fjord, sofern man die Beobachtungen aller Tage zugrunde legt, im entgegengesetzten Sinne durchlaufen werden, als wenn man nur störungsfreie Tage berücksichtigt. Die auf die letztgenannte Weise gewonnenen Werthe schliefsen sich mit mehr oder weniger grofser Annäherung den auf mäfsig hohe Breiten bezüglichen an. — Die Akademie hat zur Vorbereitung der Feier ihres 200jährigen Stiftungsjubiläums, welches am 11. Juli 1900 stattfinden soll, eine Commission ernannt. Dieser Commission gehören aufser den vier Secretaren die Herren v. Bezold, Harnack, Kekulé von Stradonitz, Schmoller und F. E. Schulze an. Herr Harnack hat es übernommen, eine als Festschrift herauszugebende Geschichte der Akademie zu schreiben.

Ueber die am 8. Juni veranstalteten, internationalen Luftschifffahrten gab Herr W. de Fonvielle der Pariser Akademie eine Reihe von kurzen Notizen, denen hier das nachstehende entnommen ist. In Paris stiegen zwei unbemannte Ballons auf. Der eine um 2 h 30 m wurde in Magny (Seine et Oise) aufgefunden, aber seine Registrirungen waren zerstört; der zweite um 10 h 5 m kam um 4 h p. in Vernum in Westphalen an, er hatte eine Höhe von 15 bis 16 km und eine Temperatur von — 64° C. erreicht; ein dritter, bemannter Ballon war um 11 h 5 m aufgestiegen, landete um 2 h in Verpilliers bei Roye und hatte eine Höhe von 2300 m erreicht. — In Brüssel war ein Ballon aufgestiegen, der in der Nähe von Ostende niederkam und 3950 m erreicht hatte. — In Strafsburg war um 8 h 30 m ein unbemannter Ballon aufgestiegen, der in St. Martin, Innkreis, Oberösterreich, gefunden wurde und 11 km Höhe bei — 50° erreicht hatte. Ein bemannter Ballon war um 9 h aufgestiegen, landete um 12 h 35 m in Wittersheim, Lothringen, und hat die Höhe 1600 m bei + 12° Temperatur erreicht. — In Wien platzten der unbemannte und ein bemannter Ballon bei der Abfahrt; drei andere bemannte Ballons erreichten Höhen von 2000 m, 2500 m und 4500 m (letzterer hatte eine Temperatur von — 8° verzeichnet); ihre Richtungen waren erst nach Westen, dann nach Osten. — In Berlin stiegen ein unbemannter und vier bemannte Ballons auf, letztere erreichten 5500 m (bei — 14°), 5200 m (bei — 8°), 4200 m (bei — 15°) und 2800 m (bei 0°); über den unbemannten hatte Verf. noch keine Nachricht erhalten. — In Petersburg stieg ein unbemannter Ballon 9000 m und ein bemannter 4500 m hoch. — In München waren zwei bemannte Ballons aufgestiegen und erreichten 4700 m und 3750 m; wie in Wien zogen sie erst nach Westen, dann nach Osten. Obwohl zwischen den beiden Aufstiegen 1 Stunde verstrichen war, haben sich die beiden Ballons niemals aus dem Gesichte verloren. — Ueber den in Warschau aufgestiegenen, bemannten Ballon fehlten noch Nachrichten. Ob Rom sich betheiligt hat, war nicht bekannt. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1743.)

Der Schmelzpunkt der Legirung Aluminium-Antimon, AlSb, bildet eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, dafs die Legirungen stets leichter schmelzbar sind, als das weniger schmelzbare Metall der Verbindung; ja zuweilen schmilzt die Legirung sogar leichter als das schmelzbarere der beiden Metalle. Wrihgt hatte nämlich (1892) gefunden, dafs die Legirung von Aluminium und Antimon, die der Zusammensetzung AlSb entspricht, unter 1000° C. nicht flüssig wird, während Aluminium bei 600° und Antimon bei 440° schmilzt. Eine geringe Abweichung von der obigen Regel hatte bereits Roberts-Austen für die Legirung $Au\,Al_2$ beobachtet,

die erst zwischen 1065° und 1070° C. schmolz, also 25° bis 30° unter dem Schmelzpunkte des Goldes. Die ganz bedeutend gröfsere Abweichung bei der Aluminium-Antimon-Legirung liefs es erwünscht erscheinen, eine genaue Angabe über den Schmelzpunkt dieser Legirung zu besitzen. Herr Edm. van Aubel konnte an einem von Heraeus in Hanau sorgfältig hergestellten Material diese Messung ausführen und fand den Schmelzpunkt von AlSb mit dem thermoelektrischen Pyrometer von Le Chatelier zwischen 1078° und 1080°. (Journal de Physique. 1898, Ser. 3, T. VII, p. 223.)

Krystallisirte Kohlensäure hat Herr A. Liveridge auf der Versammlung der australischen Naturforscher-Versammlung beschrieben. Die Chemical News vom 13. Mai (Vol. LXXVII, 216) berichtet hierüber folgendes: Wenn feste Kohlensäure unter dem Mikroskop beobachtet wird, zeigt sie am Rande hervorragende, drahtähnliche Krystalle, welche sich verzweigende Aeste besitzen, die von ihnen, wie es scheint, unter rechtem Winkel abgehen und etwas den Gruppen kleiner Krystalle ähnlich sind, die man im krystallisirten Eisen, Gold und Salmiak sieht. Die Schnelligkeit, mit der die Kohlensäure verdampft, macht es schwierig, die Formen der Krystalle photographisch oder sonst zu fixiren.

Der Physikalische Verein zu Frankfurt a./M. ist von dem preufsischem Unterrichtsministerium wiederum beauftragt worden, in diesem Jahre einen naturwissenschaftlichen Fortbildungskursus für Lehrer an höheren Schulen abzuhalten. Der Lehrplan des Kursus, der vom 3. bis 15. October stattfindet, umfafst Vorlesungen über die Elemente der Gleich- und Wechselstromtechnik nebst praktischen Uebungen, über die Entwickelung der Galvanometer-Construction, über neuere Entdeckungen auf dem Gebiete der Physik und Chemie, sowie eine Reihe von Besichtigungen wissenschaftlicher Institute und technischer Etablissements. Aufser den Docenten des Vereins, den Herren Prof. Dr. König, Prof. Dr. Freund, Dr. Déguisne, haben noch die Herren Ingenieur E. Hartmann, Prof. Dr. Le Blanc und Prof. Dr. J. Epstein Vorlesungen übernommen. Die Leitung des Kursus liegt in den Händen des Realschuldirectors Dr. P. Bode in Frankfurt a./M.

Die Academy of Natural Science in Philadelphia hat den Hayden-Memorial-Geological-Preis für 1898, bestehend in einer Bronze-Medaille und den Zinsen des Stiftungs-Fonds, dem Prof. Otto Martin Torell, Director der geologischen Vermessung von Schweden, verliehen.

Berufen: der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Rostock, Dr. Blochmann, an die Universität Tübingen als Nachfolger des verstorbenen Professor Eimer.

Ernannt: Dr. William Duane zum Professor der Physik an der University of Colorado; — Privatdocent Dr. Hofer zum aufserordentlichen Professor der Zoologie und Fischzucht an der thierärztlichen Hochschule München; — aufserordentlicher Professor der Histologie an der Universität Innsbruck, Dr. Kerschner, zum ordentlichen Professor.

Habilitirt: Dr. Reitzenstein aus Mühlhausen für Chemie an der Universität Würzburg.

Gestorben: am 30. Juni zu Glain bei Lüttich der Coleopterologe Dr. Ernest Candèz; — am 5. Juli in Turin der Professor der Anatomie an der Universität, Dr. Carlo Giacomini; — in Christiania der Professor der Botanik Axel Blytt, 54 Jahre alt.

Aufforderung.

Herausgabe der Werke von Carl Friedrich Gauss durch die Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. — Um dieses Unternehmen zu einem baldigen Abschlusse bringen zu können, haben sich in die Sichtung und Veröffentlichung der von dem berühmten Mathematiker, Physiker und Astronomen hinterlassenen Schriften namhafte Fachmänner getheilt. Ohne Zweifel ist noch manches werthvolle Material an Abhandlungen, Briefen u. dergl. vorhanden, das der Kgl. Gesellschaft bisher nicht zugänglich ist. Es werden daher alle Diejenigen gebeten, die im Besitze irgend welcher auf Gauss zurückgehender oder für seine Thätigkeit wichtiger Manuscripte sein mögen, Private oder Gesellschaften, die Göttinger Kgl. Gesellschaft hiervon zu benachrichtigen und ihr die Kenntnifsnahme der Belege zu ermöglichen.

Die Abhandlungen über theoretische und rechnende Astronomie werden von Herrn Prof. Brendel in Göttingen bearbeitet, der auch die centralen Redactionsgeschäfte, also die Verwaltung des Nachlasses, den regelmäfsigen Verkehr mit den Mitarbeitern, die Gesammtaufsicht über den Druck übernimmt. Herr Prof. Fricke in Braunschweig hat Zahlentheorie und Analysis übernommen. Für die Herausgabe der Untersuchungen über Geometrie ist Herr Prof. Stäckel in Kiel gewonnen. Die Herren Proff. Börsch und Krüger vom geodätischen Institut in Potsdam sammeln die Gaussschen Arbeiten auf dem Gebiete der Geodäsie (Landesvermessungen). Endlich wird Herr Prof. Wiechert in Göttingen die Gaussschen Untersuchungen über mathematische Physik redigiren.

Zu den bisher erschienenen sechs Bänden der Werke von Gauss werden voraussichtlich noch drei und ein Supplementband kommen: Bd. 7: Astronomie; Bd. 8: Wissenschaftliche Nachträge zu den früheren Bänden (Zahlentheorie, Analysis, Geometrie und Geodäsie, mathematische Physik); Bd. 9: Biographisches Material (Mittheilungen allgemeiner Art aus Gauss' ausgedehnter wissenschaftlicher Correspondenz); Bd. 10: ausführliche Register. A. B.

Astronomische Mittheilungen.

Am 18. und 19. August werden die beiden Planeten Venus und Jupiter nahe bei einander stehen; sie befinden sich im Sternbilde der Jungfrau, gehen allerdings schon $1^1/_4$ Stunden nach der Sonne unter. Mit Hülfe eines Opernglases wird man sie aber leicht am westlichen Himmel auffinden können.

Hier sei auch nochmals auf die Perseiden-Sternschnuppen aufmerksam gemacht, die zur Zeit des Maximums ihrer diesjährigen Erscheinung, 10. bis 12. August, sehr gut zu beobachten sein werden, da der Mond schon am 8. August im letzten Viertel ist, sein Licht also nur wenig stören wird.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

24. Aug. $E.d.$ = 6 h 41 m $A.h.$ = 7 h 22 m A Scorpii 5. Gr.
28. „ $E.d.$ = 14 4 $A.h.$ = 14 41 o Capricorni 5. „

Dafs die Bahn des Kometen 1898 I (entdeckt am 19. März von Perrine) eine Ellipse mit verhältnifsmäfsig kurzer Umlaufszeit ist, ergiebt auch eine Neuberechnung, welche Verfasser gemeinsam mit Herrn K. Pokrowskij, Observator der Sternwarte in Dorpat, ausgeführt hat. Die Elemente sind nur wenig verschieden von denen, die Herr W. Hussey erhalten hat (Rdsch. XIII, 1898, 312). Die Umlaufszeit würde 322,5 Jahre betragen und dürfte nun schon auf wenige Jahrzehnte genau feststehen. Falls die Helligkeit des Kometen nicht wider Erwarten rasch abnimmt, so könnte er bis Ende dieses oder Anfang nächsten Jahres in grofsen Teleskopen zu beobachten sein. Mitte November beträgt die (theoretische) Lichtstärke $^1/_{25}$ der zur Zeit der Entdeckung beobachteten Helligkeit, die den Kometen so auffällig erscheinen liefs, wie Sterne 6. bis 7. Gröfse. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 400, Sp. 2, Z. 36 v. o. lies: „Serret" statt: „Sevret".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 13. August 1898. Nr. 33.

Ueber die Stabilität des Sonnensystems.

Von H. Poincaré.

(Aus dem Annuaire du Bureau des Longitudes. 1898.)

Diejenigen, welche sich für den Fortschritt der Himmelsmechanik interessiren, demselben jedoch nur aus der Ferne folgen können, müssen einiges Erstaunen empfinden, wenn sie sehen, wievielmal man die Stabilität des Sonnensystems bewiesen hat. Lagrange hat sie zuerst festgestellt, Poisson hat sie von neuem bewiesen. Andere Beweise sind sodann gekommen, und weitere werden noch kommen. Waren die alten Beweise ungenügend, oder sind die neuen überflüssig?

Das Erstaunen dieser Personen würde sich zweifellos verdoppeln, wenn man ihnen sagte, dafs vielleicht eines Tages ein Mathematiker durch strenge Beweise zeigen wird, dafs das Planetensystem nicht stabil sei. Dies kann aber eintreten, und hierin wird kein Widerspruch liegen; gleichwohl werden die alten Beweise ihren Werth behalten.

Die Beweise sind in der That nur successive Annäherungen, d. h. sie beanspruchen nicht die Elemente der Bahnen streng zwischen enge Grenzen einzuschliefsen, die dieselben niemals überschreiten werden, sondern sie lehren uns nur, dafs bestimmte Ursachen, welche anfangs diese Elemente ziemlich schnell variiren liefsen, gegenwärtig nur viel langsamere Variationen erzeugen.

Die Anziehung Jupiters ist bei gleichem Abstande tausendmal kleiner als die der Sonne; seine störende Kraft ist daher klein, und dennoch würde sie, stets in demselben Sinne thätig, schliefslich sehr merkliche Wirkungen hervorbringen. Dem ist jedoch nicht so; und dies ist der Punkt, den Lagrange festgestellt hat. Nach einer kleinen Reihe von Jahren haben zwei Planeten, die auf einander wirken, in ihren Bahnen alle möglichen Stellungen eingenommen; in diesen verschiedenen Stellungen war ihre gegenseitige Beeinflussung bald nach der einen, bald nach der entgegengesetzten Richtung thätig und zwar derart, dafs nach kurzer Zeit fast exacte Compensation eintritt. Die grofen Axen der Bahnen sind nicht absolut unveränderlich, aber ihre Aenderungen reduciren sich auf Oscillationen geringer Amplitude nach beiden Seiten ihres Mittelwerthes.

Dieser Mittelwerth ist freilich nicht streng fest, aber die Aenderungen, die er erleidet, sind äufserst langsame, wie wenn die Kraft, die sie hervorbrachte, nicht tausendmal, sondern millionenmal kleiner als die Anziehung der Sonne wäre. Man darf daher diese Aenderungen vernachlässigen, da sie, wie man sagt, von der Ordnung des Quadrates der Massen sind.

Was die anderen Elemente der Bahnen betrifft, wie die Excentricitäten und die Neigungen, so können sie um ihre Mittelwerthe weitere und langsamere Schwankungen erleiden, denen man aber die Grenzen leicht anweisen kann.

Dies haben Lagrange und Laplace gethan; aber Poisson ging weiter. Er hat die langsamen Aenderungen studiren wollen, welche die Mittelwerthe erleiden, die Aenderungen, von denen ich oben schon gesprochen, und welche seine Vorgänger zunächst vernachlässigt haben. Er zeigte, dafs diese Aenderungen sich abermals auf periodische Schwankungen um einen Mittelwerth reduciren, der nur noch tausendmal langsamere Variationen erleidet.

Dies war ein Schritt vorwärts, aber es war abermals nur eine Annäherung; seitdem hat man weitere Schritte vorwärts gemacht, ohne zu einem vollständigen, definitiven und strengen Beweise zu gelangen.

Es giebt einen Fall, welcher der Analyse von Lagrange und von Poisson nicht zu unterliegen scheint. Wenn zwei mittlere Bewegungen unter einander commensurabel sind, so werden nach einer gewissen Reihe von Umläufen die beiden Planeten und die Sonne sich in derselben relativen Lage befinden und die störende Kraft wird in demselben Sinne wirken wie anfangs. Die Compensation, von der ich oben gesprochen, tritt dann nicht ein und man mufs befürchten, dafs die Wirkungen der Störungen sich schliefslich anhäufen und beträchtlich werden. Neuere Arbeiten, unter anderen die von Delaunay, von Tisserand und von Gyldén zeigten jedoch, dafs eine solche Anhäufung nicht eintritt. Die Amplitude der Schwankungen wird ein wenig gröfser, aber sie bleibt gleichwohl sehr klein. Dieser besondere Fall entzieht sich somit nicht der allgemeinen Regel.

Man hat nicht nur diese scheinbaren Ausnahmen beseitigt, sondern man hat sich auch besser Rechenschaft gegeben von den wahren Ursachen dieser Compensationen, welche die Begründer der Himmelsmechanik bemerkt hatten. Man trieb die Annäherung weiter als Poisson, aber man ist doch noch immer bei einer Annäherung.

Man kann für bestimmte, besondere Fälle be-

weisen, dafs die Bahnelemente eines Planeten unendlich oft den anfänglichen Elementen sehr nahe kommen, und dies gilt wahrscheinlich auch allgemein, aber dies genügt nicht; man müfste zeigen, dafs diese Elemente nicht nur schliefslich ihre ursprünglichen Werthe wieder annehmen, sondern dafs sie sich niemals von ihnen weit entfernen werden.

Diesen letzteren Beweis hat man niemals streng geliefert, und es ist sogar wahrscheinlich, dafs der Satz nicht streng richtig ist. Wahr ist nur, dafs die Elemente sich von ihrem ursprünglichen Werthe nur äufserst langsam und nach sehr langer Zeit werden entfernen können. Weiter gehen, behaupten, dafs diese Elemente nicht sehr lange, sondern immer zwischen engen Grenzen eingeschlossen sein werden, können wir nicht.

Aber nicht dies ist das vorliegende Problem.

Der Mathematiker betrachtet nur fingirte Gestirne, die, auf einfache materielle Punkte reducirt, ausschliefslich der Wirkung ihrer gegenseitigen Anziehung ausgesetzt sind, die streng dem Newtonschen Gesetze folgt. Wie verhält sich ein solches System, ist es stabil? Dies ist für den Analytiker ein ebenso schwieriges wie interessantes Problem. Aber es ist nicht das, welches der Natur entspricht. Die wirklichen Gestirne sind keine materiellen Punkte, und sie sind noch anderen Kräften als der Newtonschen Anziehung unterworfen. Diese complementären Kräfte werden die Wirkung haben, nach und nach die Bahnen umzugestalten, selbst dann, wenn die vom Mathematiker betrachteten, fingirten Gestirne absolute Stabilität besitzen würden.

Was wir uns somit fragen müssen, ist, ob dieser Bestand schneller zerstört werden wird durch das einfache Spiel der Newtonschen Anziehung oder durch diese complementären Kräfte.

Wenn die Annäherung weit genug gefördert sein wird, dafs wir sicher sind, die sehr langsamen Variationen, welche die Newtonsche Anziehung den Bahnen der fingirten Gestirne auferlegt, seien nur sehr klein während der Zeit, welche für die complementären Kräfte ausreicht, um die Zerstörung des Systems zu vollenden; wenn, sage ich, die Annäherung bis dahin gelangt ist, wird es unnöthig sein, weiter zu gehen, wenigstens vom Gesichtspunkte der Praxis, und wir werden uns als befriedigt betrachten können.

Es scheint nun, dafs dieser Punkt erreicht ist; ohne Zahlen anführen zu wollen, glaube ich, dafs die Wirkungen jener complementären Kräfte viel gröfser sind als die der Glieder, welche von den Analytikern in den neuesten Beweisen der Stabilität vernachlässigt werden.

Sehen wir zu, welches die wichtigsten dieser complementären Kräfte sind.

Die erste Idee, die sich aufdrängt, ist, dafs das Newtonsche Gesetz zweifellos nicht absolut exact ist; dafs die Anziehung nicht streng proportional ist dem umgekehrten Quadrate der Entfernungen, sondern einer anderen Function der Abstände. So hat jüngst Herr Newcomb die Bewegung des Perihels von Merkur zu erklären gesucht. Aber man sieht bald, dafs dies auf die Stabilität keinen Einfluſs haben werde. Freilich würde nach einem Theorem von Jacobi Instabilität vorhanden sein, wenn die Anziehung sich umgekehrt verhielte wie der Kubus des Abstandes. Man kann auch leicht durch eine oberflächliche Ueberlegung sich davon Rechenschaft geben, warum: Mit einem derartigen Gesetz wäre die Anziehung beträchtlich in kleinen Abständen und ungemein schwach in grofsen Entfernungen. Wenn also aus irgend einem Grunde der Abstand eines Planeten von seinem Centralkörper zunähme, würde die Anziehung schnell abnehmen und wäre nicht mehr imstande, ihn zurückzuhalten. Dies ist jedoch nur der Fall bei Gesetzen, die von dem des Quadrates der Entfernungen stark abweichen. Alle Gesetze, welche dem Newtonschen nahe genug sind, um annehmbar zu sein, sind für die Stabilität gleichwerthig.

Aber es giebt einen anderen Grund, der der Theorie widerspricht, dafs die Gestirne sich bewegen, ohne sich jemals viel von ihrer ursprünglichen Bahn zu entfernen. Nach dem zweiten thermodynamischen Gesetze, welches unter dem Namen des Carnotschen Princips bekannt ist, findet eine beständige Zerstreuung von Energie statt, welche dahin strebt, die Form mechanischer Arbeit zu verlieren und die Gestalt von Wärme anzunehmen; es existirt eine bestimmte Function, welche Entropie heifst, und deren Definition hier überflüssig wäre; die Entropie kann nach diesem zweiten Gesetze constant bleiben oder abnehmen, aber sie kann niemals zunehmen. Sowie sie sich von ihrem Anfangswerthe entfernt hat, was sie nur abnehmend thun kann, kann sie niemals mehr zu demselben zurückkehren, da sie hierzu wachsen müfste. Die Welt wird daher niemals zu ihrem ursprünglichen Zustande oder zu einem nur wenig verschiedenen zurückkehren können, sobald sich die Entropie verändert hat. Dies ist das Gegentheil von Stabilität.

Die Entropie nimmt nun alle male ab, wenn eine nicht umkehrbare Erscheinung eintritt, wie die Reibung zweier fester Körper, die Bewegung einer zähen Flüssigkeit, der Wärmeaustausch zwischen zwei verschieden temperirten Körpern, die Erwärmung eines Leiters durch den Durchgang eines Stromes.

Wenn wir sodann beobachten, dafs es in Wirklichkeit keine umkehrbare Erscheinung giebt, dafs die Umkehrbarkeit nur ein Grenzfall ist, ein idealer Fall, welchem die Natur sich nur mehr oder weniger nähern, den sie aber niemals erreichen kann, so werden wir zu dem Schlusse geführt, dafs die Instabilität das Gesetz aller Naturerscheinungen ist.

Sind die Bewegungen der Himmelskörper die einzigen, welche demselben entgehen? Man könnte es glauben, wenn man sieht, dafs sie sich im Vacuum bewegen und so der Reibung entzogen sind. Ist aber das interplanetare Vacuum ein absolutes, oder bewegen sich die Gestirne in einem ungemein dünnen

Medium, dessen Widerstand ungemein gering ist, das aber doch einen Widerstand bietet?

Die Astronomen haben die Bewegung des Enkeschen Kometen nur erklären können unter der Annahme eines ähnlichen Mediums. Aber dieses widerstehende Medium, welches von den Anomalien dieses Kometen Rechenschaft geben würde, ist, wenn es existirt, auf die unmittelbare Nähe der Sonne beschränkt. Der Komet mufs in dasselbe eindringen, aber in den Entfernungen, wo die Planeten sind, könnte die Wirkung dieses Mediums aufhören, sich merklich zu machen, oder könnte viel schwächer werden. Indirect würde es die Bewegung der Planeten beschleunigen; indem dieselben Energie verlieren, würden sie streben, in die Sonne zu fallen; und nach dem dritten Kepplerschen Gesetze würde die Dauer ihres Umlaufs gleichzeitig mit ihrem Abstande vom Centralkörper abnehmen. Aber es ist unmöglich, sich eine Vorstellung zu machen von der Geschwindigkeit, mit welcher diese Wirkung eintreten wird, da wir keine Kenntnifs haben von der Dichte dieses hypothetischen Mediums.

Eine andere Ursache, von der ich nun sprechen will, mufs, wie es scheint, eine schnellere Wirkung haben. Schon lange vermuthet, wurde sie namentlich von Delaunay und nach diesem von G. Darwin beleuchtet.

Die Gezeiten, directe Wirkungen der Himmelsbewegungen, könnten nur aufhören, wenn diese Bewegungen aufhörten; aber die Oscillationen der Meere sind von Reibungen begleitet und erzeugen daher Wärme. Diese Wärme kann nur der Energie entnommen werden, welche die Gezeiten hervorbringt, d. h. der lebendigen Kraft der Himmelskörper. Wir können also vorhersehen, dafs diese lebendige Kraft sich nach und nach aus diesem Grunde verliert, und ein wenig Nachdenken wird uns verstehen lassen, durch welchen Mechanismus.

Die Oberfläche der Meere, durch die Gezeiten gehoben, bildet eine Art Auftreibung. Wenn die Fluth im Momente des Durchganges des Mondes durch den Meridian einträte, so wäre ihre Oberfläche die eines Ellipsoids, deren Axe durch den Mond gehen würde. Alles wäre zu dieser Axe symmetrisch, und die Anziehung des Mondes auf diese Erhebung könnte die Rotation der Erde weder verlangsamen noch beschleunigen. Dies würde eintreten, wenn keine Reibung existirte; aber infolge der Reibungen ist die Fluth im Rückstande zum Durchgange des Mondes; die Symmetrie hört auf; die Anziehung des Mondes auf die Anschwellung geht nicht mehr durch den Erdmittelpunkt und strebt die Rotation unserer Erdkugel zu verlangsamen.

Delaunay schätzte, dass aus diesem Grunde die Dauer des siderischen Tages in hunderttausend Jahren um eine Secunde wächst. Hierdurch wollte er die säculare Beschleunigung der Mondbewegung erklären. Die Lunation erscheine uns immer kürzer, weil die Zeiteinheit, auf welche wir sie beziehen, der Tag, immer länger wird. Was man nun auch über die von Delaunay gegebene Zahl denken mag und von der Erklärung, die er für die Anomalien der Mondbewegung vorschlägt, man kann schwerlich die von den Gezeiten hervorgebrachte Wirkung in Abrede stellen.

Sie ist es auch, welche uns eine wohl bekannte, aber sehr überraschende Thatsache begreifen hilft. Man weifs, dafs die Dauer der Rotation des Mondes genau gleich ist der seines Umlaufs, so sehr, dafs, wenn Meere auf diesem Gestirne existirten, dieselben keine Gezeiten haben würden, wenigstens keine Gezeiten, die von der Anziehung der Erde herrühren; denn für einen Beobachter, der sich an einem Punkte der Mondoberfläche befände, würde die Erde stets dieselbe Höhe über dem Horizonte haben. Man weifs auch, dafs Laplace versucht hat, dieses sonderbare Zusammenfallen zu erklären. Wie können die beiden Geschwindigkeiten genau dieselben sein? Die Wahrscheinlichkeit einer zufälligen strengen Gleichheit ist offenbar gleich Null. Laplace nimmt an, dafs der Mond die Gestalt eines verlängerten Ellipsoids hat; dieses Ellipsoid verhält sich wie ein Pendel, das im Gleichgewicht ist, wenn die grofse Axe nach der Geraden gerichtet ist, welche die Mittelpunkte beider Körper verbindet. Wenn die ursprüngliche Rotationsgeschwindigkeit sich wenig von der Umlaufsgeschwindigkeit unterscheidet, wird das Ellipsoid nach beiden Seiten seiner Gleichgewichtslage schwanken, ohne sich jemals von ihr weit zu entfernen. So verhält sich ein Pendel, das einen schwachen Anstofs erlitten. Die mittlere Rotationsgeschwindigkeit ist dann genau dieselbe, wie die der Gleichgewichtslage, um welche die grofse Axe oscillirt; sie ist somit dieselbe wie die der Geraden, welche die Mittelpunkte beider Gestirne verbindet. Sie ist also streng gleich der Umlaufsgeschwindigkeit. Wenn hingegen die Anfangsgeschwindigkeit merklich verschieden ist von der Umlaufsgeschwindigkeit, wird die grofe Axe nicht mehr um ihre Gleichgewichtslage oscilliren, wie ein Pendel, welches unter einem starken Anstofs einen vollständigen Kreis beschreibt.

Es genügt daher, dafs die Umlaufsgeschwindigkeit nahezu gleich sei der anfänglichen Rotationsgeschwindigkeit, damit sie exact gleich sei der mittleren Rotationsgeschwindigkeit. Eine strenge Gleichheit ist nicht mehr nothwendig, das Paradoxon existirt nicht mehr.

Diese Erklärung ist gleichwohl eine unvollkommene. Welches ist der Grad dieser annähernden Gleichheit, deren Wahrscheinlichkeit zwar nicht Null, aber doch ziemlich gering ist? Und vor allem, warum erleidet der Mond keine merklichen Schwankungen nach beiden Seiten seiner Gleichgewichtslage (wenn wir selbstverständlich seine verschiedenen von anderen, uns wohlbekannten Ursachen herrührenden Librationen ausschliefsen)? Diese Schwankungen müfsten ursprünglich vorhanden sein; sie müssen durch eine Art Reibung ausgelöscht worden sein; und alles führt zu der Meinung, dafs der Mechanis-

mus dieser Reibung derselbe ist, den ich eben bezüglich der Gezeiten unserer Meere analysirt habe.

Als der Mond noch nicht erstarrt war und ein flüssiges Sphäroid bildete, hat dieses Sphäroid ungeheure Gezeiten haben müssen wegen der Nähe der Erde und wegen ihrer Masse. Diese Gezeiten konnten nur aufhören, als die Oscillationen fast vollständig erloschen waren.

Es scheint, dafs die Trabanten Jupiters und die beiden der Sonne nächsten Planeten, Merkur und Venus, gleichfalls eine Rotation besitzen, deren Dauer dieselbe ist, wie die ihres Umlaufes; und zwar zweifellos aus demselben Grunde.

Man könnte meinen, dafs diese Wirkung der Gezeiten keine Beziehung hat zu unserem Gegenstande; ich habe doch nur von den Rotationen gesprochen und bei den Untersuchungen über die Stabilität des Sonnensystems beschäftigt man sich nur mit Translationsbewegungen. Aber einige Ueberlegung zeigt, dafs dieselbe Wirkung sich in gleicher Weise bei den Translationen bemerklich macht.

Wir haben eben gesehen, dafs die Anziehung des Mondes auf die Erde nicht genau durch den Mittelpunkt der Erde geht. Die Anziehung der Erde auf den Mond, welche gleich und entgegengesetzt gerichtet ist, wird gleichfalls nicht durch den Mittelpunkt, d. h. durch den Brennpunkt der Mondbahn gehen. Hieraus folgt eine störende Kraft, die zwar sehr klein ist, aber den Mond Energie gewinnen läfst. Die so vom Monde gewonnene, lebendige Translationskraft ist offenbar kleiner als die lebendige Kraft der Rotation, welche die Erde verloren, da ein Theil der Energie sich in Wärme umwandeln mufs wegen der durch die Gezeiten hervorgerufenen Reibungen. Eine sehr einfache Rechnung zeigt, dafs, da der Monduмlauf etwa 28 siderische Tage dauert, der Mond 28 mal weniger lebendige Kraft gewinnt, als die Erde verliert.

Ich habe oben die Wirkung eines widerstehenden Mediums erörtert; ich habe gezeigt, wie sie, indem sie die Planeten Energie verlieren läfst, ihre Bewegung beschleunigt; die Wirkung der Gezeiten hingegen, welche den Mond Energie gewinnen läfst, verzögert seine Bewegung; der Monat wird also, ebenso wie der Tag, länger.

Welches ist nun der Endzustand, dem das System zustreben würde, wenn diese Ursache allein wirksam wäre? Offenbar würde diese Wirkung nur aufhören, wenn die Rotation der Erde dieselbe Dauer haben würde, wie der Umlauf des Mondes.

Dies ist nicht alles; in dem Endzustande wird die Bahn des Mondes eine kreisförmige geworden sein müssen. Wenn es anders wäre, würden die Aenderungen des Abstandes zwischen Mond und Erde ausreichen, um Gezeiten zu erzeugen. Da die Rotationsbewegung sich nicht verändert haben wird, wäre es leicht zu berechnen, welches die gemeinschaftliche Winkelgeschwindigkeit der Erde und des Mondes sein würde. Man findet, dafs in diesem Grenzzustande der Monat, wie der Tag, etwa 65 unserer jetzigen Tage dauern würde.

Dies wäre der Endzustand, wenn es kein widerstehendes Medium gäbe und wenn die Erde und der Mond allein existirten.

Aber die Sonne erzeugt auch Gezeiten und die Anziehung der Planeten erzeugt solche in gleicher Weise auf der Sonne.

Das Sonnensystem würde also einem Grenzzustande zustreben, in dem die Sonne, alle Planeten und ihre Trabanten, sich mit ein und derselben Geschwindigkeit um dieselbe Axe drehen würden, als wären sie Theile eines und desselben unveränderlichen, festen Körpers. Die schliefsliche Winkelgeschwindigkeit würde übrigens nur wenig von der Umlaufsgeschwindigkeit Jupiters verschieden sein.

Dies wäre der Endzustand des Sonnensystems, wenn es kein widerstehendes Medium gäbe; aber die Wirkung dieses Mediums, wenn es existirt, würde nicht gestatten, dafs dieser Zustand bestehen bleibt, und würde schliefslich alle Planeten in die Sonne stürzen.

Man darf nicht glauben, dafs eine feste Kugel, die nicht von Meeren bedeckt wäre, wegen der Abwesenheit der Gezeiten ähnlichen Wirkungen nicht unterworfen sein würde, wie die, von denen wir eben gesprochen haben. Und zwar selbst, wenn man annimmt, dafs die Erstarrung den Mittelpunkt dieser Kugel erreicht hätte. Dieses Gestirn, das wir fest annehmen, wäre hierfür kein unveränderlicher, fester Körper; solche Körper existiren nur in den Abhandlungen der rationellen Mechanik. Er wäre elastisch und würde unter der Anziehung benachbarter Himmelskörper Deformationen erleiden, ähnlich den Gezeiten und von derselben Gröfsenordnung.

Wenn die Elasticität eine vollkommene wäre, würden diese Deformationen ohne Verlust an Arbeit und ohne Wärmeerzeugung vor sich gehen. Aber es giebt keinen vollkommen elastischen Körper. Es wird also auch da Wärmeentwickelung stattfinden, welche auf Kosten der Rotations- und Translationsenergie der Gestirne erfolgen wird und welche absolut dieselben Wirkungen hervorbringen wird, wie die durch die Reibung der Gezeiten erzeugte Wärme.

Dies ist noch nicht alles; die Erde ist magnetisch und wahrscheinlich sind es auch die anderen Planeten und die Sonne. Man kennt den Versuch mit der Foucaultschen Scheibe; eine vor einem Elektromagneten sich drehende Kupferscheibe erfährt einen grofsen Widerstand und erwärmt sich, sowie der Elektromagnet thätig wird. Ein in einem Magnetfelde sich bewegender Leiter wird von Inductionsströmen durchlaufen, die ihn erwärmen; die so erzeugte Wärme kann nur der lebendigen Kraft des Leiters entlehnt werden. Man kann also voraussehen, dafs die elektrodynamischen Wirkungen des Elektromagneten auf die Inductionsströme sich der Bewegung des Leiters entgegenstellen müssen. So erklärt sich der Foucaultsche Versuch. Die Himmelskörper müssen einen ähnlichen Widerstand erfahren, denn sie sind magnetisch und Leiter.

Dieselbe Erscheinung wird also, obschon durch

die Entfernung sehr abgeschwächt, auftreten; aber die Wirkungen, welche stets in demselben Sinne sich erzeugen, werden schliefslich sich anhäufen; sie addiren sich übrigens denen der Gezeiten und streben, das System zu demselben Endzustande zu führen.

Somit entziehen sich die Himmelskörper jenem Carnotschen Gesetze nicht, nach welchem die Welt einem schliefslichen Ruhezustande zustrebt. Sie würden demselben nicht entschlüpfen, auch wenn sie durch ein absolutes Vacuum getrennt wären. Ihre Energie zerstreut sich, und obwohl dieser Verlust nur mit äufserster Langsamkeit vor sich geht, ist er schnell genug, dafs man sich nicht zu beschäftigen braucht mit den Gliedern, die bei den jetzigen Beweisen für die Stabilität des Sonnensystems vernachlässigt worden sind.

Léon Guignard: Die Centrosomen bei den Pflanzen. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 1148.)

Um die Verbreitung der Centrosomen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 158) bei den Pflanzen hat sich in neuester Zeit unter den Botanikern eine lebhafte Controverse entsponnen. Diese Körperchen sind nebst den sie umgebenden, von E. van Beneden Attractionssphären genannten, plasmatischen Gebilden zuerst in thierischen Zellen, die in der Theilung begriffen waren, beobachtet und später in thierischen, ruhenden Zellen wiedergefunden worden. Herr Guignard war der Erste, der sie auch in Pflanzenzellen nachwies. Von hervorragender Seite ist aber neuerdings ihr allgemeines Vorkommen bestritten und behauptet worden, dafs sie auf die niederen Gruppen des Pflanzenreiches beschränkt seien. Diese Ansicht hält Herr Guignard nicht für stichhaltig, und ihrer Widerlegung ist der vorliegende Aufsatz gewidmet, den wir in möglichst wortgetreuer Uebersetzung hier mittheilen:

Was die thierischen Zellen anbetrifft, so stimmt man heute darin überein, das Centrosoma als den wesentlichen Theil der Attractionssphäre anzusehen. Gewöhnlich ist es ein lichtbrechendes, zuweilen äufserst kleines Körperchen. Die Sphäre selbst wird von einer Substanz gebildet, die sich in zwei Zonen sondern kann: eine klare nach der Mitte, und eine körnige nach der Peripherie hin; sie ist oft undeutlich abgegrenzt und hat eine andere Brechbarkeit, als das umgebende Protoplasma. Die Strahlung, die es umgiebt, geht im allgemeinen theils von dem Centrosoma, theils von dem centralen Gebiete der Sphäre aus und wird besonders an der Peripherie deutlich.

In den ruhenden thierischen Zellen fehlt die Sphäre häufig oder ist nur durch eine leichte Verdichtung des Protoplasmas rings um das Centrosoma angedeutet. Zuweilen löst sie sich auf, um sich vor der Theilung des Kernes wieder zu bilden. Sie wird von jener Substanz gebildet, die gewisse Autoren mit dem Namen Archoplasma oder Kinoplasma bezeichnet haben, um sie von dem Nährprotoplasma oder Trophoplasma zu unterscheiden.

Demnach bildet also das Centrosoma das Grundelement der Sphäre, da es oft das einzige ist, was bestehen bleibt. Das Centrosoma ist es auch, das am meisten Affinität zu den Farbstoffen zeigt, und wenn man zuweilen seine Anwesenheit in sonst gut ausgebildeten Sphären nicht festgestellt hat, so ist man deswegen nicht berechtigt, zu schliefsen, dafs es gänzlich fehlen kann.

Man hat in der ruhenden thierischen Zelle bald ein einzelnes Centrosoma, bald zwei benachbarte Centrosomen, zuweilen sogar vielfache, bei einander liegende, ein sogenanntes „Microcentrum“ bildende Centrosomen gesehen. In diesem letzteren Falle ist das typische Centrosoma durch eine Gruppe von Körperchen ersetzt, die sich übrigens wie die gewöhnlichen Centrosomen beim Beginn der Kerntheilung in zwei neue Centrosomen theilt.

Oft nehmen die sehr kleinen und im Augenblick der Kerntheilung kaum sichtbaren Centrosomen während dieser letzteren an Umfang zu, theilen sich gleichzeitig mit dem Kerne, kehren darauf in den ursprünglichen Zustand zurück und hören auf, erkennbar zu sein. Deshalb betrachten sie mehrere Autoren nicht als bleibende Organe der Zelle. Aber das ist nicht die Meinung der Mehrzahl der Zoologen, welche die Centrosomen während der Periode vollkommener Ruhe in Zellen von sehr verschiedener Natur gesehen haben. Ihr Auftreten scheint also bei den Thieren in allen Phasen des Zelllebens allgemein zu sein.

Bei den Pflanzen soll es nicht ebenso sein. Die Beobachtungen von Farmer, Strasburger und seinen Schülern laufen darauf hinaus, zu zeigen, dafs diese Elemente nur bei den Thallophyten und den niederen Moosen vorkommen; sie sollen sich in keinem Augenblick bei den anderen Pflanzen, den Gefäfskryptogamen oder den Phanerogamen finden. (Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 257.)

Ein solcher Unterschied zwischen den Thallophyten und den Cormophyten einerseits, zwischen den letzteren und den Thieren andererseits, mufs ziemlich überraschend erscheinen, wenn man die Analogien betrachtet, die uns der fundamentale Bau der Zelle und besonders die Erscheinungen der Kerntheilung bei der ungeheuren Mehrzahl der Thiere und Pflanzen darbieten. Die Frage kann jedoch nicht durch theoretische Ansichten entschieden werden.

Bei den niederen Pflanzen, wo die genannten Autoren die Centrosomen beschrieben haben, zeigen diese morphologische Variationen, die den bei den Thieren bekannten analog sind.

Thatsächlich hat Strasburger bei den sich entwickelnden Organen und den in der Segmentirung begriffenen Eiern von Fucus Centrosomen sehen können, die von wohl ausgebildeten Strahlungen umgeben waren. Ebenso ist es nach Swingle bei den vegetativen Zellen von Sphacelaria, mit dem Unterschiede, dafs das Centrosoma, anstatt rund zu sein, die Gestalt eines Stäbchens, einer Keule, einer Hantel u. s. w. haben kann. Dieses Centrosoma

theilt sich und bleibt in der ruhenden Zelle bestehen; seine Gröfse variirt nur in geringen Grenzen. Bei diesen Pflanzen scheint das Centrosoma nicht von einer deutlich ausgebildeten Sphäre umgeben zu sein; aber diese ist von Farmer und Strasburger bei gewissen Moosen beobachtet worden.

Bei den Pilzen (Peziza, Ascobolus, Erysiphe) hat Harper anstatt eines gewöhnlichen Centrosoms eine körnige Anhäufung von scheibenförmiger Gestalt gefunden, von der die Strahlung ausgeht. Basidiobolus zeigt nach Fairchild tönnchenförmige, d. h. an den Polenden abgestutzte Kernspindeln, die aus mehreren Fadenbündeln zusammengesetzt sind; jedes Bündel endigt mit einem sehr deutlichen und stark färbbaren Körperchen. Analoge Bündel sind bei den Thieren beobachtet worden (Ascaris, Cyclops); aber es handelt sich da nur um eine transitorische Form, die der normalen, bipolaren Form vorangeht, und diese, einmal ausgebildet, zeigte sich mit gewöhnlichen Centrosomen versehen.

Diese Beobachtungen beweisen, dafs der Begriff der Centrosomen jetzt in weiterem Sinne gefafst werden mufs, als im Beginn unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand.

Der Hauptbeweisgrund gegen das Vorkommen der Centrosomen bei den Cormophyten wird von der Bildungsweise der Kernspindel hergenommen. Verschiedene Beobachter haben festgestellt, dafs diese Spindel, anstatt gleich anfangs zweipolig zu sein, zuerst eine veränderliche Zahl von Polen aufweist, oft mehr als ein Dutzend, nach (Osterhout) in den Mutterzellen der Sporen der Schachtelhalme, ein halbes Dutzend oder weniger (nach Mottier) in den Pollenmutterzellen von Lilium, Podophyllum u. s. w. In einem bestimmten Augenblicke aber werden diese vielpoligen Spindeln immer zweipolig, entweder durch Verschmelzung oder durch Zusammenziehung der Fäden, welche die vielfachen Kegel der ursprünglichen Figur bilden. Weder an dem Gipfel dieser vielfachen Kegel, noch an den beiden Enden der daraus hervorgehenden, zweipoligen Spindel haben diese Autoren ein besonderes Element mit den Eigenschaften eines Centrosoms entdecken können.

Welches sind denn nun die Kräfte, die die vielpoligen Spindeln in zweipolige verwandeln? Wenn man mit den genannten Autoren weder das Vorhandensein von Centrosomen, noch das eines sonstigen Elements, das wie diese thätig sein kann, zugiebt, so kann man keine mechanische Ursache angeben. Sollten die Chromosomen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 159) den Spindelfäden die Richtung geben? Alle bekannten Thatsachen sprechen für das gerade Gegentheil. Es bleibt, wenn man an die Abwesenheit jedes kinetischen Centrums glaubt, nur noch übrig, mit Strasburger anzunehmen, dafs die betheiligten Kräfte im Kinoplasma ihren Sitz haben, unabhängig von jeder besonderen morphologischen Differenzirung.

Die Meinung eines so berufenen Forschers kann wohl zumtheil begründet sein. Aber selbst wenn man alle früheren Beobachtungen über die Anwesenheit der Attractionssphären oder der Centrosomen bei verschiedenen Cormophyten als ungenau betrachtet, so kann man nicht zweifeln, dafs die neuerdings von Webber aus den Pollenzellen von Zamia beschriebenen und abgebildeten Körper, obwohl sie zu einem bestimmten Zeitpunkte zur Bildung der Antherozoidengeifseln dieser Cycadee dienen, Centrosomen sind, und dasselbe gilt für Ginkgo, der von Hirase untersuchten Conifere.

Im folgenden gebe ich einen Abrifs meiner neuen Beobachtungen über die Pollenmutterzellen verschiedener Phanerogamen (Nymphaea alba, Nuphar luteum, Limodorum abortivum), die nach Fixirung mit Flemmingscher Flüssigkeit oder anderen geeigneten Reagentien untersucht wurden.

Bei Nymphaea, die ein besonderes Interesse darbietet, schliefst die erwachsene Mutterzelle einen excentrischen Kern ein, der der Wandung sehr nahe liegt; der übrige Raum der Zelle ist fast ganz mit Stärke angefüllt. Mit dem Beginn der Prophasen der Theilung (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 159) zeigt das Cytoplasma ein fädiges Aussehen rings um den Kern, in dem die Chromosomen (wahrscheinlich 32 an der Zahl) an der Peripherie angeordnet sind, begleitet von dem Kernkörperchen (Nucleolus) und einer gewissen Zahl aufserordentlich feiner, achromatischer Fäden.

In der Nachbarschaft des Kernes kann man mit Hülfe eines Gemisches von Methylgrün, Säurefuchsin und Orange G einen oder zwei kleine Körperchen unterscheiden, die bald ein homogenes Aussehen haben, bald mit einem färbbareren, centralen Körnchen versehen sind; es ist auch möglich, dafs diese Körper in gröfserer Zahl vorhanden sind. In einem bestimmten Zeitpunkt dienen sie den gegen den Kern gerichteten und die erste Andeutung der Kernspindel bildenden Cytoplasmafäden als Anheftungspunkte. Man sieht zuweilen dreipolige oder selbst vierpolige Spindeln, aber die endgültige Figur hat immer nur zwei Pole; diese werden von einer kleinen Sphäre eingenommen, die in der Mitte entweder ein einzelnes Körnchen oder mehrere an einander gelagerte Körnchen hat, deren infolge der Einwirkung der oben genannten Mischung sehr dunkle Farbe derjenigen der Chromosomen gleicht. Diese Elemente können übrigens durch andere Methoden gefärbt werden. Wie vollzieht sich die Umwandlung der mehrpoligen Formen in die zweipolige Form? Dies kann ich im Augenblick für den vorliegenden Fall nicht mit Sicherheit sagen.

Die an der Seite der Zelle gebildete Kernspindel krümmt sich, der Zellwand folgend, bald; die beiden Kegel, aus denen sie besteht und deren Basen der Kernplatte entsprechen, verlängern sich, im allgemeinen gleichzeitig, und krümmen sich mehr und mehr, so dafs die Spindel die Gestalt eines Halbmondes, zuweilen sogar eines um sich selbst gedrehten *S* (d'un *S* tordu sur lui-même) annimmt. Diese eigenthümliche Verlängerung scheint in Ab-

hängigkeit von den Polkörpern zu erfolgen, die immer die Spitzen der Spindel einnehmen. Während sie vor sich geht, werden diese Körper bald von einer Sphäre mit einem oder mehreren Körperchen repräsentirt, bald sieht man um diese herum keine gefärbte Sphäre: ein Unterschied, der augenscheinlich auf der verschiedenen Wirkung der Reagentien beruht. In allen Fällen stellen diese Körperchen sicherlich ein Centrosoma dar. Uebrigens sieht man oft eine Strahlung von ihnen ausgehen und in das Cytoplasma verlaufen.

Es kann vorkommen, dafs sich die Enden der Spindel in eine dünne Spitze ausziehen, die von einigen in einer Reihe angeordneten Körnchen gebildet wird. Man könnte dann glauben, dafs kein Centrosom am Pol vorhanden sei. Es handelt sich da meiner Meinung nach um den Zerfall eines ursprünglichen Centrosomas, dessen vielfache Körperchen die fragliche Anordnung eingenommen haben; die Farbreactionen der betreffenden Elemente unterstützen diese Anschauungsweise.

Die Centrosomen finden sich in allen Phasen der Kerntheilung wieder; nach der endgültigen Ausbildung der Tochterkerne sieht man sie noch einige Zeit lang, dann werden sie undeutlich, womit nicht gesagt ist, dafs sie verschwinden. Man beobachtet sie ebenso während der zweiten Theilung der Mutterzelle.

Bei Nuphar nimmt der Kern, anstatt seitlich zu liegen, die Mitte der Zelle ein, und die Theilung erfolgt nach dem normalen Typus. Er unterscheidet sich auch von dem Kern der Nymphaea durch die Zahl seiner Chromosomen, die 16 beträgt und deren Gestalt im Stadium der Kernplatte die der namentlich bei den Copepoden wohlbekannten Vierergruppen ist. Beim Beginn der Prophasen findet man auch mehrpolige Spindeln, an deren Enden ich mehrmals ein Körperchen oder sogar eine mehr oder weniger deutliche Sphäre bemerkt habe. In den letzten Stadien ähneln die Centrosomen denen von Nymphaea; aber die zweipolige Spindel bleibt, da sie in der Mitte der Zelle liegt, immer gerade und regelmäfsig.

Viel schwerer ist es, die Centrosomen bei Limodorum wahrzunehmen. Hier bemerkt man zuerst, dafs die mehrpoligen Spindeln sehr häufig sind, ohne dafs man jedoch sagen kann, sie gingen immer der zweipoligen Figur vorher. Ihre Zweige sind im allgemeinen zahlreicher und im Aussehen variabler. Man bemerkt oft am Ende mehrerer von ihnen ein Körnchen oder eine kleine Substanzanhäufung, die färbbarer ist als das übrige Cytoplasma. Während der Ausbildung der zweipoligen Figur scheinen diejenigen bestehen zu bleiben, die dem später von den beiden endgültigen Polen eingenommenen Platze (für den die Gestalt der Zelle maassgebend ist) am nächsten sind; die anderen verschwinden. Man könnte in diesem Falle an die Vereinigung mehrerer, vorher isolirter Körperchen zu einem einzigen Centrosom glauben; denn nach der Bildung der zweipoligen Spindel sieht man oft mehrere Körperchen an jedem Pol. Man findet keine deutliche Sphäre, aber man bemerkt zuweilen eine sehr zarte Strahlung um den Pol.

Nach dem Vorstehenden kann die Bildung der mehrpoligen Spindeln, möge sie zufällig oder normal sein, nicht als einwandsfreier Beweis gegen das Vorhandensein dynamischer Centren während der Theilung des Kernes angeführt werden. Das Cytoplasma weist in einem bestimmten Zeitpunkt Körper auf, die von den gewöhnlichen Granulationen verschieden sind. Es ist möglich, dafs die Ausbildung der mehrpoligen Figuren zumtheil unabhängig ist von den Elementen, welche die Centrosomen bilden; es kann auch geschehen, dafs die Centrosomen nicht immer eine deutliche morphologische Individualität besitzen. Aber es ist darum nicht weniger sicher, dafs die höheren Pflanzen mit differenzirten, kinetischen Elementen versehen sein können, deren Rolle dieselbe ist, wie die der analogen, bei den niederen Pflanzen und den Thieren beobachteten Körper. F. M.

J. Stark: Ueber Ausbreitung von Flüssigkeiten und damit zusammenhängende Erscheinungen. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1898, S. 91.)

Eine Reihe verschiedener Arten von Flüssigkeits-Ausbreitung und bei derselben auftretende Bewegungserscheinungen, die der Verf. im Münchener physikalischen Institut untersucht hat und durch die jetzt wohl allgemein angenommene Contractionskraft der Flüssigkeitsoberflächen zu erklären versucht, bilden den Inhalt der vorliegenden Abhandlung, aus welcher hier nur einzelne Versuche wiedergegeben werden sollen.

Um die Strömungen in den Flüssigkeiten sichtbar zu machen, wurde in diesen Gasrufs suspendirt; im Wasser ist hierzu ein mehrmaliges Abkochen unter Umrühren nothwendig, in Alkohol hingegen suspendirt sich der Rufs leichter; bringt man einen Rufs enthaltenden Alkoholtropfen auf Wasser, so scheidet sich unter lebhafter Bewegung auf dessen Oberfläche ein feines, sehr leicht bewegliches Rufshäutchen aus.

Wie bereits experimentell und theoretisch nachgewiesen war, wächst die Oberflächenspannung mit sinkender Temperatur und nimmt ab mit steigender. Nachstehender Versuch bestätigt diese Thatsache: Bringt man Rufs (dessen spec. Gew. = 2,1 ist, vgl. Rdsch. 1898, XIII, 10) in Chloroform (spec. Gew. 1,9), das sich in einem bedeckten Uhrglase befindet, so sinken die Rufstheilchen zu Boden und sammeln sich da in kleinen Ballen. Rückt man nun das Uhrschälchen in das Sonnenlicht, so setzen sich die Rufsballen langsam nach oben in Bewegung, an der Oberfläche weichen dann ihre Theilchen mit einem Ruck aus einander, vertheilen sich gleichmäfsig in der Oberfläche und bleiben so lange in ihr, als nicht beschattet wird; beim Beschatten zucken die Rufstheilchen fast momentan zusammen und drängen sich hier dichter; zieht man den schattengebenden Gegenstand zurück, so weichen die Rufstheilchen wieder momentan aus einander. Das Aufsteigen der schwereren Rufstheilchen, ihr Auseinanderweichen an der Oberfläche und ihre Concentration im Schatten erklären sich sehr einfach dadurch, dafs der Rufs von den Sonnenstrahlen mehr Wärme absorbirt als das durchsichtige Chloroform, dafs er und die unmittelbar umgebende Flüssigkeit sich daher stärker erwärmen und emporsteigen. In der Oberfläche wird da, wo ein Rufsballen liegt, die Oberflächenspannung vermindert, infolgedessen zieht sich die stärker gespannte Oberfläche zurück und reifst die Rufsballen aus einander; wird dann ein Theil der Oberfläche beschattet, so kühlen sich die Rufstheil-

chen stärker ab, während sie in den besonnten Theilen wärmer bleiben, dort ist die Spannung höher, hier niedriger, daher die Concentration des Rufses im Schatten.

Wird auf eine feste, glatte Unterlage ein Tropfen einer Flüssigkeit gelegt und an einem Punkte des Tropfenrandes erwärmt, so weicht der Tropfen zurück, wie wenn er sich der Wärme entziehen wollte. Wird an einem Theile der Flüssigkeitsoberfläche Wärme beständig zugeführt, so entsteht an der Stelle mit höherer Temperatur eine stationäre, centrifugale Strömung oder eine stationäre Ausbreitung wärmerer Flüssigkeit. Ein Beispiel hierfür liefert eine brennende Kerze. Um den Draht bildet sich bekanntlich eine Vertiefung aus, die von einem ziemlich hohen Rande ungeschmolzenen Stearins und in der Mitte vom Docht begrenzt ist; auf ihrem Boden liegt geschmolzenes Stearin. Am Dochte wird das flüssige Stearin stärker erwärmt und daher beständig vom Docht weg nach dem Kerzenrande emporgezogen und dann einwärts nach unten zusammengeschoben, um, der Schwere und der Saugung des Dochtes folgend, wieder zum Dochte zurückzukehren. Die beiden entgegengesetzten Strömungen an der Oberfläche des flüssigen Stearins und an seiner Grenzfläche gegen das noch feste kann man sichtbar machen, wenn man dem flüssigen Stearin feine Rufstheilchen beimischt. Dadurch, dafs beständig stark erwärmtes Stearin vom Dochte nach dem Rande gezogen wird, wird Wärme dahin transportirt und die Schmelzung des festen Stearins befördert. —

Das Verhalten mit einander mischbarer Flüssigkeiten zeigt ein auf concentrirte Schwefelsäure gesetzter Oeltropfen. Er wird langsam bis zum Rande des Gefäfses auseinandergezogen, wo er sich um die Schwefelsäure herumstülpt; gleichzeitig mischt sich die Oelschicht an ihrer unteren Fläche mit der Säure; die Bewegung hält so lange an, als unzersetztes Oel vorhanden ist. Diese Bewegung erklärt sich leicht: Da die Spannung zwischen Oel und Säure (a_{21}) (die Säure ist die Flüssigkeit 1, das Oel die Flüssigkeit 2 und die Luft 0) nur wenig von Null verschieden ist, die Oberflächenspannung der Säure (a_{10}) aber gröfser ist als die Oberflächenspannung des Oels (a_{20}), so gilt die Formel $a_{10} > a_{20} + a_{21}$ und das Oel wird ausgebreitet. Dasselbe gilt für die Ausbreitung einer beliebigen Flüssigkeit auf der freien Oberfläche einer anderen, stärker gespannten, mit ihr unbeschränkt mischbaren, z. B. von Alkohol auf Wasser, einer wärmeren auf einer kälteren Flüssigkeit u. a. m.

Bei beschränkt oder nicht mischbaren Flüssigkeiten ist, wie schon Quincke (vgl. Rdsch. 1888, III, 506) gezeigt hat, die Spannung in der gemeinsamen Grenzfläche von Null verschieden. Für diese Ausbreitung einer Flüssigkeit 2 auf einer anderen 1 gilt die bereits angeführte Formel $a_{10} > a_{20} + a_{21}$. Bekannte Beispiele hierfür sind die Ausbreitung von Oel auf Wasser und von Alkohol auf Oel.

Die Einwirkung von Dämpfen auf die Oberflächenspannung ist gleichfalls auf die Ausbreitung einer Flüssigkeit 2 auf einer anderen 1 zurückzuführen. Hält man einen Tropfen einer flüchtigen Flüssigkeit 2 über die Oberfläche einer anderen 1 mit gröfserer Oberflächenspannung und Dichte, so beginnt 1 unter dem Tropfen centrifugal zu strömen; ein auf 1 liegendes Rufshäutchen wird gesprengt. Es sinken nämlich von dem Tropfen Dämpfe auf die Oberfläche nieder, werden hier theilweise zu kleinen Linsen condensirt, durch deren Ausbreitung die Bewegung hervorgebracht wird.

Eine Flüssigkeit 3 in Tropfengröfse an die Contactfläche der an der Oberfläche höher gespannten Flüssigkeiten 1 und 2 gebracht, breitet sich aus, wenn $a_{12} > a_{31} + a_{32}$. Ein Beispiel hierfür liefert Alkohol, Petroleum und Wasser, indem die Oberflächenspannung des ersteren kleiner ist als die der beiden anderen. Schichtet man Oel auf Wasser und bringt mit einem capillar ausgezogenen Röhrchen einen Tropfen rufshaltigen Alkohols an die Grenzfläche von Oel und Wasser, so wird der Alkohol mit grofser Heftigkeit ausgebreitet, was man an der Bewegung der Rufstheilchen erkennt, die sämmtlich zu einem Häutchen angeordnet in der Contactfläche liegen bleiben. Hier ist in obiger Formel die Spannung $a_{31} = 0$. Ein Beispiel, in dem sowohl a_{31} als a_{32} gleich Null ist, bietet die Ausbreitung von Alkohol oder Aether an der Grenzfläche von Chloroform und Wasser.

Nach diesen und anderen Versuchen, in welchen die Ausbreitung der Flüssigkeiten als Wirkung der Verschiedenheit der Oberflächenspannung verschiedener Flüssigkeiten erwiesen worden, beschreibt Verf. drei Versuche zur Demonstration der Wirkung der Oberflächenspannung und geht dann über zur Darstellung von Erscheinungen, welche die Ausbreitung begleiten können, wobei er unter Hinweis auf die ausführliche Untersuchung von Quincke (Rdsch. 1888, III, 506) sich auf die Beschreibung von Strömungen an der Oberfläche und im Inneren der Flüssigkeiten und einiger anderen Erscheinungen beschränkt. Hervorgehoben sei, dafs Verf. bei der Ausbreitung einer Flüssigkeit zwischen einer durch Zusammenschieben sich verkleinernden, ausbreitenden Fläche (a_{12}) und zwei sich vergröfsernden, ausgebreiteten Flächen (a_{31} und a_{32}) unterscheidet, und dafs er die bei der Ausbreitung auftretenden Bewegungen fester Theilchen in der Oberfläche dadurch erklärt, dafs sie von der zurückweichenden, stärker gespannten Oberfläche mit fortgeführt werden. Strömungen im Inneren der Flüssigkeit kommen theils schief von der beim Zurückweichen sich zusammenschiebenden, ausbreitenden Flüssigkeitsfläche, theils senkrecht von den ausgebreiteten Grenzflächen her und übertragen sich auf die suspendirten, festen Theilchen. Auf diese Erscheinungen soll hier nicht näher eingegangen werden, ebenso wenig auf die bereits oben angeführte Ausscheidung fester Theilchen an der Grenzfläche von Flüssigkeiten, welche der Verf. eingehender untersucht und als eine Wirkung der Oberflächenspannung nachweist, wenn die suspendirende Flüssigkeit mit einer anderen von höherer Oberflächenspannung in Berührung kommt, mit der sie unbeschränkt mischbar ist.

W. A. Tilden: Neue Versuche über einige chemische Elemente in ihrem Verhalten zur Wärme. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 160.)

In einem vor der Royal Institution am 13. Mai gehaltenen Vortrage gab der Verf. eine Darstellung der Untersuchungen, welche über die verschiedene Wärmecapacität der Körper ausgeführt worden sind und in dem bekannten Satze von Dulong und Petit gipfelten: „dafs die Atome aller Körper genau dieselbe Wärmecapacität haben“. Die grofse Zahl der späteren Arbeiten führte dazu, die Gültigkeit des Dulong-Petitschen Gesetzes allgemein anzuerkennen, und die Abweichungen von der Constanz des Werthes Atomgewicht × specifische Wärme wurden meist darauf zurückgeführt, dafs die Temperaturen, bei denen die specifischen Wärmen bestimmt waren, sich nicht entsprachen, da sie bei den verschiedenen Elementen in sehr verschiedenem Verhältnifs zu dem Schmelzpunkte stehen. Eine Zusammenstellung der specifischen Wärmen mit den am besten bestimmten Atomgewichten einer Reihe von Elementen zeigt aber, dafs das Dulong-Petitsche Gesetz nur ein annäherndes sei und nicht absolute Gültigkeit besitze. Die hier auftretenden Abweichungen könnten nun von Verunreinigungen der benutzten Materialien herrühren, und Herr Tilden wollte prüfen, ob dies factisch der Fall sei.

Der Plan seiner Untersuchung war, zwei in ihrer Dichte und ihrem Schmelzpunkte sich sehr nahe stehende Körper zu wählen, die man sehr rein erhalten kann, und mit möglichster Genauigkeit ihre specifischen Wärmen unter ähnlichen Umständen zu bestimmen. Er wählte Kobalt und Nickel, von denen er ersteres sich

selbst rein darstellte, während letzteres ihm von Herrn Mond zur Verfügung gestellt wurde. Die specifischen Wärmen wurden mit dem Jolyschen Calorimeter bestimmt, und im Mittel aus mehreren Messungen wurde die specifische Wärme für Kobalt = 0,10362, für Nickel = 0,10931 gefunden. Wenn nun auch weitere Messungen nothwendig sind, um diesen Gegenstand definitiv zu entscheiden, so lehren doch schon diese ersten Messungen, dafs das Gesetz von Dulong und Petit, selbst für Metalle, nur eine Annäherung ausdrückt.

Zwei weitere Beispiele lieferten Gold und Platin, von denen ersteres die specifische Wärme 0,03035, letzteres von 0,03147 ergab, so dafs die Atomwärme des Goldes = 5,94, die des Platins 6,05 ist. In gleicher Weise wurde für reines Kupfer die specifische Wärme = 0,09232, und für Eisen = 0,1103 gefunden, woraus die Atomwärmen sich für Kupfer 5,83 und für Eisen 6,05 ergaben.

Die zwischen Co und Ni beobachteten Unterschiede, sowie die zwischen Au und Pt können offenbar weder von Allotropien noch von Verschiedenheiten des Schmelzpunktes herrühren, vielmehr müssen sie auf Eigenthümlichkeiten in den Atomen selbst zurückgeführt werden. Verf. neigt in einer an die Versuchsergebnisse sich anschliefsenden, theoretischen Betrachtung zu der Annahme, dafs die Metalle bestimmte Configurationen besitzen möchten, welche ihre besonderen Eigenthümlichkeiten, und darunter auch die speciellen Abweichungen vom Dulong-Petitschen Gesetze erklären würden. Hierüber werden vielleicht spätere Erfahrungen weitere Aufschlüsse bringen, während sie jetzt, bei dem vorliegenden Thatsachenmaterial, nur Speculationen sind.

Martin Latrille: Ueber elektrodynamische Spaltwirkungen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 408.)

Die zwischen den Lichterscheinungen und den Wirkungen elektrischer Kraft vorhandenen Analogien sind seit Hertz' Arbeiten für eine grofse Reihe von Phänomenen experimentell dargethan worden; über die eigenthümliche Erscheinung, dafs ein schmaler Spalt polarisirtem Lichte gegenüber je nach seiner Stellung zur Polarisationsebene des Lichtes verschieden durchlässig ist, waren Versuche auf elektrischem Gebiete noch nicht näher ausgeführt. Man wufste wohl, dafs, ähnlich wie bei den Drahtgittern, wenn man einer annähernd geradlinig polarisirten elektrischen Schwingung einen in einer Metallplatte angebrachten Spalt gegenüberstellt, derselbe wesentlich durchlässiger ist, wenn er senkrecht zur Schwingungsrichtung des elektrischen Strahles steht als bei paralleler Stellung; in wieweit die durchgehende Energie aufser von der Richtung auch von den Dimensionen des Spaltes abhängt, hat nun jüngst Herr Latrille im Kieler physikalischen Institute näher untersucht.

Als Erreger der elektrischen Wellen diente eine Kugel in der Nähe zweier kleinerer, verschiebbarer Kugeln, zwischen denen die Funken eines Inductoriums in verschiedenen, leicht herstellbaren Richtungen überspringen konnten. Als Empfänger wurden zwei Cohärer benutzt, welche in verschiedenen Richtungen und Höhen einstellbar, mit einem Leclanché-Element in einem cylindrischen Blechgefäfse standen. Der Deckel des Blechgefäfses enthielt den Spalt und war aus vier Kreissegmenten zusammengelöthet, welche in der Mitte eine Oeffnung von 20 cm Länge und 15 cm Breite liefsen, die durch zwei Paare beweglicher Blechplatten die Breite und die Länge des Spaltes genau mefsbar verändern liefsen. Die Drähte des Cohärers führten durch ein Metallrohr zu einem in einem kleineren Metallgefäfse befindlichen Galvanoskop. Alle Theile des Apparates waren so sorgfältig durch Metallwände geschützt, dafs nur die durch den Spalt des Deckels in das Gefäfs eindringenden Wellen den Cohärer leitend machen konnten. Die durch den Spalt hindurchgehende Energie konnte nur in der Weise gemessen werden, dafs man von der unwirksamen, parallelen Stellung des Cohärers zum Spalt ausgehend den Winkel mafs, bei welchem das Galvanoskop einen Ausschlag gab, der bei senkrechter Stellung dann sein Maximum erreichte.

Die Versuche und deren eingehende Discussion führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Ein Spalt übt auf eine elektrische Welle eine polarisirende Wirkung aus, so dafs hauptsächlich die zu ihm senkrechte Componente hindurchgelassen wird. 2. Mit der Vergröfserung des Spaltes nimmt die hindurchgehende Energie in der Art zu, dafs bei Vergröfserung der Länge die Zunahme anfänglich erheblich ist, dann allmälig sich verlangsamt. Bei Vergröfserung der Breite nimmt diese Energie anfänglich langsam, dann bis zu einer gewissen Grenze in beschleunigtem Mafse zu. 3. Beobachtet man diese Erscheinungen mit einem Cohärer, so werden sie dadurch modificirt, dafs derselbe leichter für elektrische Schwingungen anspricht, die ihm parallel, als für solche, die ihm senkrecht sind.

Henri Moissan: Darstellung des krystallisirten Calciums. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1753.)

Trotz der grofsen Verbreitung des Calciums in der Natur hatte man bisher dies Metall rein noch nicht in genügender Menge erhalten, um seine wichtigsten Eigenschaften feststellen zu können; man hielt es für ein gelbes Metall, dessen Dichte zwischen 1,55 und 1,8 variirt; aber eine Analyse des Metalls war von denen, welche das Calcium zum Gegenstande der Untersuchung gemacht, niemals ausgeführt worden. Die verschiedenen Methoden zur Gewinnung des Calciums, die elektrolytischen sowohl, wie die rein chemischen, sind nun von Herrn Moissan sämmtlich wiederholt worden und dabei konnte er feststellen, dafs das Mifslingen der bisherigen Versuche, das reine Metall in gröfseren Mengen darzustellen, darauf beruht, dafs man das Calcium aus seinem Amalgam nicht durch Destillation gewinnen kann, dafs bei der Elektrolyse, wie bei der Reduction durch Natrium, dieses Metall störend einwirkt, und dafs Calcium im Wasserstoff- wie im Stickstoffstrome mit diesen Gasen Verbindungen eingeht.

Herr Moissan hat daher zur Gewinnung des Calciums in reinem Zustande einen neuen Weg eingeschlagen; eine bisher unbekannte Eigenschaft dieses Metalls, sich bei der Temperatur der dunklen Rothgluth in flüssigem Natrium aufzulösen und beim Abkühlen sich in glänzenden, hexagonalen Krystallen innerhalb des Natriums abzuscheiden, führte zum Ziele. Dargestellt wurde das Calcium aus Jodcalcium mit Natrium, und zwar wurde letzteres Metall in dreifacher Menge, als der Gleichung $CaJ_2 + Na_2 = Ca + 2\,NaJ$ entspricht, zugesetzt. Nachdem die Masse im Eisentiegel etwa 1 Stunde lang auf dunkle Rothgluth erhitzt worden, wurde sie abgekühlt, und mittels absolut wasserfreien Alkohols erhält man das Calcium in Form schöner, silberweifser Krystalle, wenn man während der Operation sorgfältig Feuchtigkeit und Luft abgehalten hatte; die Ausbeute betrug etwa 50 Proc. des theoretischen Werthes.

Aehnliche Krystalle oder auch kleine, geschmolzene Kugeln des reinen Calciums erhielt Verf. durch Elektrolyse des bei dunkler Rothgluth geschmolzenen Jodcalciums, welches den Strom gut leitet; als Kathode wurde dabei Nickel, als Anode ein Graphitcylinder benutzt. Die Analyse des Calciums ergab 98,9, 99,1 und 99,2 Proc. der untersuchten Massen.

W. Deecke: Muschelkalkgeschiebe von Neubrandenburg i. M. (Mitth. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen. 29. Jahrg. 1897.)

Die norddeutsche Tiefebene ist in diluvialer Zeit in so ausgedehntem Mafse mit krystallinen und mit versteinerungsführenden Gesteinen durch das Eis zerstörter Ablagerungen überschüttet worden, dafs es in dieser Rundschau nicht angezeigt wäre, über diese so häufigen

Dinge zu berichten. Im vorliegenden Falle aber handelt es sich um etwas ganz Besonderes:

Allbekannt ist es, dafs bei Rüdersdorf, östlich Berlin, aus der alles überziehenden Decke diluvialer Gesteinsmassen eine triassische Klippe, aus Muschelkalk bestehend, hervorragt: die Spitze eines in der Tiefe begrabenen Gebirges. Weiter gen Westen, bei Calbe a. d. Milde, Provinz Sachsen, ragt noch eine zweite, winzig kleine Muschelkalkklippe empor. Beide gehören derselben Stufe, den Schichten mit Ceratites nodosus, an. Der grofsen Seltenheit dieser anstehenden Spitzen des in der Tiefe begrabenen Muschelkalkgebirges in Norddeutschland entspricht nun auch die grofse Seltenheit diluvialer Geschiebe, welche der Trias angehören. Offenbar war in diluvialer Zeit, als das Inlandeis von Norden her unser Land überzog, das triassische Gebirge fast überall von jüngeren Schichten zugedeckt, also verschwunden. Unter solchen Umständen ist es daher sehr interessant, dafs man bei Neubrandenburg in Mecklenburg in diluvialen Ablagerungen Geschiebe des Muschelkalks gefunden hat, welche beweisen, dafs damals in jener Gegend noch eine dritte Klippe desselben aufgeragt haben mufs. Dieselbe hat jedoch einem jüngeren Horizonte angehört, als die Gesteine von Rüdersdorf und Calbe, nämlich den sogenannten Trigonodusschichten, welche bereits die obersten Schichten des Muschelkalkes bilden. Da nun noch an anderen Stellen in Mecklenburg und in Holstein weitere solche Muschelkalkgeschiebe gefunden wurden, so ergiebt sich, dafs diese Formation in der Tiefe unter dem norddeutschen Flachlande in gröfserem Umfange begraben liegen mufs. Auf der sogenannten Schafweide bei Lüneburg ragt noch eine weitere Kalkscholle aus dem Diluvium auf, welche so ziemlich gleichaltrig mit jenen Neubrandenburger Stücken ist. Branco.

J. B. Farmer und **A. D. Waller**: Beobachtungen über die Wirkung der Anaesthetica auf pflanzliches und thierisches Protoplasma. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIII, p. 213.)

Um die Wirkungen der anaesthesirenden Stoffe auf thierisches und pflanzliches Protoplasma mit einander vergleichen zu können, wurden dieselben gleichzeitig beobachtet, indem zwei Gaskammern hinter einander geschaltet waren, so dafs die anaesthesirenden und andere Dämpfe hindurchgeleitet werden konnten, und die erste ein Blatt von Elodea Canadensis unter dem Mikroskop, die zweite einen Hüftnerven von Rana temporaria enthielt; der Nerv war mit einem reizenden Inductionsapparat und einem Galvanometer verbunden. Der eine Beobachter mafs die Bewegungen der Chlorophyllkörper in dem Blatte, der andere las am Galvanometer die Ablenkungen ab, welche durch die Reizung des Nerven veranlafst wurden; als Mafsstab wurde einerseits die Zahl der Chlorophyllkörner genommen, die durch das Fadenkreuz des Objectivs in jeder Minute gingen, andererseits die Gröfse der Galvanometer-Ablenkung in Pausen von einer Minute vor, während und nach der Einwirkung der Dämpfe.

Ueber die Ergebnisse dieser vergleichenden Messungen sei folgendes bemerkt: Die Kohlensäure erzeugte zunächst eine geringe Beschleunigung der Bewegung, welcher schnell ein völliges Aufhören folgte. Wurde der Kohlensäureapparat abgestellt und Luft durch die Kammer mit dem Protoplasma geleitet, so traten nach 2 oder 3 Minuten Zeichen der Erholung auf. Erst zeigten sich zufällige Bewegungen der Körnchen, dann nahmen sie ihre fortschreitende Bewegung auf; anfänglich sehr langsam, wurde die Bewegung rasch beschleunigt und übertraf das normale Mafs, um dann auf die gewöhnliche Geschwindigkeit zurückzugehen. Die Nerven erwiesen sich weniger empfindlich gegen die Wirkung der CO_2 als das Elodeablatt, und dieses war weniger empfindlich als ein lebhaftes Plasmodium von Myxomyceten bei gleicher Behandlung.

Aetherdampf in Luft, zwei Minuten über die Pflanze geleitet [eine genauere Dosirung ist nicht angegeben] veranlafste ein schnelles Aufhören aller Bewegung, und der Ruhezustand hielt einige Minuten länger an; dann erholte sich das Protoplasma und die normale Bewegungsgeschwindigkeit wurde langsam wieder erreicht. Verdünnter Aetherdampf (unter 10 Proc. in der Luft), der nicht ausreichte, um die Nerven zu anaesthesiren, hatte auch auf die Protoplasmacirculation keinen Einfluss.

Die Wirkung des Chloroforms zeigte sich beiweitem schädlicher als die des Aethers. Die Bewegung wurde aufgehalten in weniger als einer Minute, und das zwei Minuten lange Exponiren einer vollen Wirkung dieses Dampfes bewirkte den Tod der Zelle. Ging ein mehr verdünnter Dampf (etwa 2 Proc. in der Luft) zwei Minuten lang über die Zelle, so trat schliefslich Erholung auf.

E. Bethge: Das Blutgefäfssystem von Salamandra maculata, Triton taeniatus und Spelerpes fuscus; mit Betrachtungen über die Art der Athmung beim lungenlosen Spelerpes fuscus. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1898, Bd. LXIII, S. 680.)

Nachdem vor einigen Jahren das normale Fehlen der Lungen bei verschiedenen Salamanderarten festgestellt war, handelte es sich darum, nachzuweisen, auf welche Weise diese Thiere ihrem Athmungsbedürfnifs genügen. Schon früher war bekannt, dafs neben der Lungenathmung auch die Hautathmung bei den Batrachiern eine nicht unbedeutende Rolle spielt, und vor einigen Jahren wies Marcacci nach, dafs auch noch eine „Mundhöhlenathmung“ beim Frosche vorhanden sei. Die von verschiedenen Forschern angestellten Versuche, den Antheil dieser drei verschiedenen Athmungsweisen an der gesammten respiratorischen Arbeit der Batrachier festzustellen, haben bislang noch kein ganz klares Resultat ergeben, da die Anordnung der betreffenden Versuche noch nicht einwandsfrei war. Camerano hatte nun gerade in den lungenlosen Urodelen geeignete Objecte für die Lösung dieser Frage zu finden geglaubt, da hier die Lungenathmung nicht erst durch künstliche Eingriffe ausgeschaltet zu werden braucht. Er beobachtete sowohl bei Salamandrina perspicillata als bei Spelerpes fuscus, dafs nach gewaltsamer Verhinderung der Mundhöhlenathmung die Thiere sowohl innerhalb als ausserhalb des Wassers nach 16 bis 40 Stunden ersticken, und folgerte hieraus — wie dies Marcacci aufgrund ähnlicher Versuche schon für den Frosch behauptet hatte —, dafs die Hautathmung nur von geringer Bedeutung gegenüber der Mundhöhlenathmung sei. Verf. betont nun, dafs auch diese Versuche nicht einwandsfrei seien, da durch das gewaltsame Unterdrücken der Mundhöhlenathmung die Thiere aufgeregt, der Stoffwechsel beschleunigt werde, und dafs es sich darum handle, eine Versuchsanordnung zu finden, bei der ohne irgend welchen tiefer gehenden Eingriff Haut- und Mundhöhlenathmung gleichzeitig einer vergleichenden Messung unterworfen werden könnten.

Neue Versuche dieser Art hat Verf., wegen der den bisherigen Versuchen anhaftenden Mängel, sowie wegen unzureichenden Materials an lebenden Thieren nicht angestellt. Vielmehr suchte er die Frage durch anatomische Untersuchung zu lösen. Da sich dabei ergab, dafs die bisherigen Angaben über den Gefäfsverlauf der Urodelen in mancher Beziehung unvollständig waren, so führte er genaue, auf Injection beruhende Untersuchungen der Gefäfsverzweigung von Salamandra maculata, Triton taeniatus und Spelerpes fuscus aus. Inbetreff der Einzelangaben sei auf die durch sorgfältige Abbildungen erläuterte Arbeit selbst verwiesen. Hier heben wir als für die zu lösende Frage wichtig folgende Ergebnisse hervor:

Die der Arteria pulmonalis der übrigen Batrachier entsprechende, aus dem vierten Aortenbogen hervorgehende Arterie (der dritte Aortenbogen fehlt bei Spelerpes ebenso wie bei Triton) führt bei Spelerpes fuscus das Blut zum Magen und löst sich hier in mehrere starke, durch Verbindungsgefäfse communicirende Zweige auf. Eine Vena pulmonalis fehlt völlig, wie auch schon Hopkins das Fehlen der Oeffnung der Pulmonalis im Atrium festgestellt hatte. Der Sinus venosus mündet in das linke Atrium und die Vorhofsscheidewand ist von einer so grofsen Oeffnung durchbohrt, dafs von einer Trennung des venösen und arteriellen Blutes keine Rede sein kann. Alle drei untersuchten Species lassen ein engmaschiges Netz von Hautcapillaren erkennen, welches sich über den ganzen Körper ausbreitet. Die Weite derselben betrug für Salamandra 7 bis 12 μ, für Triton 12 bis 16 μ, für Spelerpes 24 bis 30 μ. Sie liegen dicht unter der Epidermis und umfassen die Ausführungsgänge der zahlreichen Hautdrüsen. Im Oesophagus finden sich reichliche Capillaren, welche bei Salamandra und Spelerpes — nicht bei Triton — in das Epithel eindringen. Die Capillaren des Magens und Darms zeigen dies letztere Verhalten nicht. In der Mundhöhle dringen die Capillaren bei allen drei Batrachiern in das Epithel ein, bei Salamandra und Triton (wie dies schon früher Maurer angegeben hat) bis an die Grenze der basalen Zelllage, bei Spelerpes dringen sie bis in die mittleren Zellenlagen ein, wie Maurer dies auch für den Frosch beschrieb. Zudem zeigen die Capillaren bei Spelerpes eigenthümliche, divertikelartige Auftreibungen, welche ihnen ein fast traubenförmiges Ansehen geben. Aehnliche Divertikelbildungen fand Verf. an den Capillaren des Oesophagus. Schon vor dreifsig Jahren hatte Langer ähnliche Divertikel von den Mund- und Schlundcapillaren des Frosches beschrieben.

Aus diesen Befunden zieht Verf. folgende Schlüsse: Bei Salamandra kann aufser in der Lunge Athmung durch die Haut, in der Mundhöhle und im Oesophagus stattfinden. Bei Triton scheint die letztere wegzufallen, ein Ersatz dafür wird vielleicht durch die gröfsere Weite der Hautcapillaren und die dadurch bewirkte Vergröfserung der respiratorischen Oberfläche geboten. Bei Spelerpes wird die fehlende Lungenathmung wahrscheinlich durch die erheblich gröfsere Weite der Hautcapillaren, sowie durch die Divertikelbildung der Capillaren in der Mundhöhle und im Oesophagus ausgeglichen. Dafs solche Divertikel sich auch beim Frosch finden, erklärt Verf. durch das den Urodelen gegenüber erheblich stärkere Athmungsbedürfnifs dieses Thieres. Dafs die Hautathmung, wie Camerano glaubt, von geringer Bedeutung sei, ist dem Verf. aus zwei Gründen unwahrscheinlich. Einmal sind die Bewegungen des Mundbodens, welche die Mundhöhle mit Luft versehen, bei Spelerpes sehr unregelmäfsig, dann aber spricht auch ein Vergleich der Gefäfse, welche den Hautcapillaren einerseits, den Mund- und Schlundcapillaren andererseits das Blut zuführen bezw. wieder ableiten, nicht für eine so geringe Bedeutung der Hautrespiration. „Mögen die Capillaren der Mundhöhle und des Oesophagus durch ihre Lage im Epithel und durch ihre Divertikelbildung um vieles geeigneter sein, als die unter dem Epithel gelegenen, glattwandigen Hautcapillaren, so wird dieser Vorzug doch durch die grofse Ausdehnung des Hautcapillarnetzes gemindert, wenn nicht ausgeglichen. Ferner fehlt jeder Versuch zur Trennung zweier Blutarten. Es cursirt im Körper hochgradig gemischtes Blut. Um dieses so sauerstoffreich zu erhalten, dafs das Thier nicht erstickt, genügt die Athmung in der Mundhöhle und im Oesophagus nicht, es mufs die Hautathmung hinzutreten. Auch der Umstand, dafs einzelne Gewebe einen grofsen Theil ihres Sauerstoffs direct aus dem in den Hautcapillaren durchgeathmeten Blut beziehen, spricht für die Wichtigkeit der Hautathmung."

R. v. Hanstein.

C. van Wisselingh: Mikrochemische Untersuchungen über die Zellwände der Fungi. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. 1898, Bd. XXXI, S. 619.)

Nach einigen Forschern kommt bei den Pilzen ein besonderer Zellstoff vor, der von Braconnot Fungin, von Frémy Metacellulose, von de Bary Pilzcellulose genannt worden ist. Dagegen soll nach C. Richter die sogenannte Pilzcellulose nichts anderes sein, als gewöhnliche Cellulose mit fremden Beimengungen. Auch Dreyfufs nimmt an, dafs bei den Pilzen Cellulose in der Zellwand vorkommt. Mangin ist der Ansicht, dafs bei gewissen Pilzen der von ihm Callose genannte Zellstoff auftritt (vgl. Rdsch. 1894, IX, 605), während Winterstein und Gilson übereinstimmend Chitin in Pilz-Zellwänden nachgewiesen haben (vgl. Rdsch. 1895, X, 347 u. 424).

Herrn van Wisselinghs Untersuchungen haben einerseits das Vorkommen von Chitin in den Zellwänden vieler Pilze bestätigt, andererseits auch den Nachweis erbracht, dafs in gewissen Pilzmembranen Cellulose enthalten ist.

Das Chitin, das Verf. bei den Pilzen fand, stimmt vollkommen überein mit dem thierischen Chitin, das er von Gliederfüfsern und einem Weichthiere untersuchte. Es ist ein Stoff, der verschiedenen Reagentien gegenüber eine grofse Widerstandsfähigkeit hat und ebenso wie Cellulose bei Erwärmung in Glycerin bis auf 300° C. keine Veränderung zeigt. Mit verdünnter Kalilauge wird er bei gewöhnlicher Temperatur sehr langsam in Mycosin umgewandelt; in concentrirter Kalilauge bei 160° C. findet diese Umwandlung sehr bald statt. Das Mycosin ist ein Körper, der sehr kennzeichnende Reactionen giebt und mikrochemisch mit grofser Genauigkeit nachgewiesen werden kann. Durch Jodjodkaliumlösung und sehr verdünnte Schwefelsäure wird es rothviolett gefärbt, durch Chlorzinkjod oder Jodjodkaliumlösung und Chlorzinklösung (40 zu 60 Proc.) blauviolet. In sehr verdünnter Salzsäure ($2\frac{1}{2}$ Proc.) und sehr verdünnter Essigsäure ist es löslich, aber in verdünnter Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur unlöslich.

Das Chitin ist bei den Pilzen sehr verbreitet, während die Cellulose in verhältnifsmäfsig wenigen Fällen gefunden wird. Die Pilze, bei denen Verf. Cellulose fand, gehören zu den Myxomyceten (Didymium squamulosum), Peronosporeen (Plasmopara densa, Cystopus Portulaccae) und Saprolegnieen (Saprolegnia dioica). Chitin wurde gefunden bei Myxomyceten (Plasmodiophora Brassicae), Chytridiaceen (Synchytrium Taraxaci), Entomophthoreen (Empusa Muscae), Mucorineen (Mucor Mucedo, Chlamydomucor racemosus, Pilobolus crystallinus), Rhizopeen (Rhizopus nigricans) und weiter bei fast allen höheren, vom Verf. untersuchten Pilzen. In einigen Fällen fehlten beide Zellstoffe, z. B. bei den Bacterien, Saccharomyces Cerevisiae, Fuligo septica und Cetraria islandica.

Bei den höheren Pilzen fand sich also Chitin und keine Cellulose, bei den Myxomyceten und Phycomyceten Chitin und Cellulose, aber in keinem einzigen Falle konnte Verf. nachweisen, dafs beide neben einander in der Zellwand vorkommen. Dagegen werden sie gewöhnlich von anderen, gröfstentheils noch wenig bekannten Stoffen begleitet. Davon sind Lichenin und zwei noch unbekannte Stoffe, die Verf. Usneïn und Geasterin nennt, am meisten charakterisirt. Usneïn kommt vor bei der Bartflechte, Usnea barbata; es wird durch Jodjodkaliumlösung und eine Mischung von gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und Wasser violet gefärbt. Geasterin wird bei dem Erdstern, Geaster fornicatus, gefunden; mit Jodjodkaliumlösung und concentrirter Schwefelsäure nimmt dieser Stoff eine blaue Farbe an.

Cellulose und Chitin werden nicht nur in den vegetativen Organen gefunden, sondern auch in den Fort-

pflanzungsorganen, das Chitin ist aber in diesen nicht so häufig. In mehreren Fällen ist nicht die ganze Wand chitinhaltig, sondern beschränkt sich die Anwesenheit des Chitins auf einen bestimmten Theil der Wandung. Besonders mehrere Sporen liefern dafür merkwürdige Beispiele. F. M.

Literarisches.

Carl Arnold: Repetitorium der Chemie. Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medicin wichtigen Verbindungen, sowie des Arzneibuches für das Deutsche Reich und anderer Pharmakopöen, namentlich zum Gebrauche für Mediciner und Pharmaceuten. 8. verb. u. ergänzte Aufl. XII u. 616 S. (Hamburg und Leipzig 1898, L. Voſs.)

Welch groſser Beliebtheit sich das Arnoldsche Repetitorium zumal im Kreise unserer Studirenden erfreut, dafür spricht am besten die Thatsache, daſs das Buch binnen dreizehn Jahren achtmal aufgelegt worden ist. Eine besondere Empfehlung desselben, das bei seinem früheren Erscheinen auch in dieser Zeitschrift (1895, X, 223) Besprechung gefunden hat, ist wohl überflüssig, es genüge, darauf hinzuweisen, daſs der Verf. es verstanden hat, sein Buch auf dem neuesten Standpunkt zu halten und dasselbe trotzdem nur um acht Seiten zu vergröſsern. Durch diese Eigenschaft unterscheidet es sich wesentlich von den meisten übrigen von Auflage zu Auflage dicker werdenden Lehrbüchern. In der neuen Bearbeitung hat ferner die physikalische Chemie eingehendere Berücksichtigung gefunden; ein Abschnitt, der die heutigen Anschauungen über die Aggregatzustände darlegt, und ein anderer über physikalische Gemische, sowie zahlreiche Einzelbemerkungen sind eingefügt worden. Die ältere Definition der Krystallsysteme nach den Axen ist dagegen beibehalten.

Die heterocyklischen Verbindungen haben eine andere systematische Eintheilung erfahren, doch meint Ref., daſs dabei die aus mehreren condensirten Kernen bestehenden Verbindungen etwas zu kurz weggekommen sind. So fehlt z. B. das Xanthon, während das Euxanthon an einer anderen Stelle, bei der Glycuronsäure, mit der es die Euxanthinsäure bildet, Erwähnung gefunden hat. Bi.

H. Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre. VI und 546 S., 96 Fig., 2 Tafeln. (Stuttgart 1898, Schweizerbart.)

Nachdem im Jahre 1896 des Verf. „Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine“ (1360 Seiten mit 6 Tafeln, Stuttgart bei Schweizerbart) in dritter Auflage erschienen war, folgen in diesem Jahre seine „Elemente der Gesteinslehre“. Jenes erstere, umfangreiche Werk behandelt ausschliefslich, zudem in eingehendster Weise, die Gruppe der massigen, also der Eruptivgesteine, und zwar wesentlich in ihrem mikroskopischen Befunde. Dieses neueste, kleinere Buch umfaſst dagegen, als „Gesteinslehre“, auſser den eruptiven, welchen jedoch natürlich der Löwenantheil zufällt, auch alle anderen Gesteine. Es giebt dabei nach des Verf. Worten „den wesentlichen Inhalt meiner Vorlesungen über Gesteinslehre, so wie sie sich in fast dreifsigjähriger Lehrthätigkeit nach und nach entwickelt haben“.

Dieser Zeitraum von dreifsig Jahren aber bedeutet für die Petrographie die vollständige Umwandlung von einer ehemaligen, lediglich makroskopischen Betrachtungsweise zu der heutigen, minutiös mikroskopischen; und damit bedeutet er eine groſsartige Entwickelung dieser Lehre von den Gesteinen. In diesem Entwickelungsgange der Petrographie ist des Verf. Stellung von Anfang an im vollsten Sinne des Wortes eine bahnbrechende gewesen. Als sich die Nothwendigkeit ergeben hatte, die Gesteine auch in Dünnschliffen mikroskopisch zu untersuchen, um ihr inneres Gefüge, ihre dem bloſsen Auge vielfach ganz oder doch halb verschlossene, mineralogische Zusammensetzung kennen zu lernen, da war er es, der von Anfang an den freilich weiteren, mühsamen, aber richtigen Umweg einschlug, vorerst nur ganz unabhängig von den Gesteinen die einzelnen Mineralien, welche bei der Gesteinsbildung sich betheiligen können, auf ihre mikroskopische und optische Beschaffenheit hin zu untersuchen und kennen zu lehren. Erst nachdem der Verf. 1873 diese Grundlage, in seiner „Mikroskopischen Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien“, geschaffen hatte, ging er zum Studium der Gesteine selbst über und schrieb dann die erste Auflage seines oben genannten Werkes, welches nun schon in der dritten erschienen ist.

Es dürfte von Werth sein, das Obige für den nichtfachmännischen Leser vorauszuschicken; denn der innere Werth eines Lehrbuches ist natürlich im selben Maſse gröſser, in welchem der Verf. selbst Forscher, zudem ein so bahnbrechender, auf dem Gesammtgebiete des betreffenden Stoffes ist.

Ein einleitender Theil eröffnet das Buch, in welchem die Darlegungen über den procentischen Antheil, den die verschiedenen Elemente an der Zusammensetzung der Erdrinde nehmen, von allgemeinerem Interesse sein dürften; Ref. möchte daher das Ergebniſs hier anführen. Es betheiligen sich (excl. des unbekannten Erdinnern) in absteigender Reihe an der Zusammensetzung:

	der Erdrinde	des Oceanes	der Atmosphäre	des gesammten Erdkörpers
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
O	mit 47,29	85,79	23,00	49,98
Si	27,21	—	—	25,30
Al	7,81	—	—	7,26
Fe	5,46	—	—	5,08
Ca	3,77	0,05	—	3,51
Mg	2,68	0,14	—	2,50
Na	2,36	1,14	—	2,28
K	2,40	0,04	—	2,23
H	0,21	10,67	—	0,94
Ti	0,33	—	—	0,30
C	0,22	0,002	—	0,21
Cl	0,01	2,07	—	0,15
Br	—	0,008		
P	0,10	—	—	0,09
Mn	0,08	—	—	0,07
S	0,03	0,09	—	0,04
Ba	0,03	—	—	0,03
N	—	—	77,00	0,02
Cr	0,01	—	—	0,01
	100,00	100,00	100,00	100,00

In drei Theilen behandelt das Buch dann die verschiedenen Klassen der Gesteine. Theil I. zunächst umfaſst die eruptiven. Im Gegensatze zu der bisher bei diesen Eruptivmassen üblichen Eintheilungsweise, aufgrund ihres mineralogischen und structurellen Bestandes, hat der Verf. eine andere Systematik aufgestellt. Er ging davon aus, daſs die Structur, zumtheil auch der mineralogische Bestand, eine Function der geologischen Erscheinungsweise eines Gesteines sei; daſs folglich diese letztere bei einer natürlichen Systematik in die erste Linie gestellt werden müsse. Es wird in der That auch der Nicht-Fachmann sofort einsehen, daſs ein Schmelzfluſs, der in groſser Tiefe der Erdrinde in einen Hohlraum eingetreten ist und dort in unendlich langsamer Abkühlung erstarrt, eine ganz andere, nämlich grobkörnige Structur erlangen muſs, wie ein an der Erdoberfläche ausfliefsender Lavastrom, der so schnell erstarrt, daſs er feinkörnige, zumtheil sogar glasige Structur erhält. — Der Verf. theilt daher die Eruptivmassen in drei Gruppen: 1. Tiefengesteine, die in unterirdischen Hohlräumen erstarrten und im Verlaufe der Erdgeschichte durch die, die Erdoberfläche abtragende Erosion allmälig freigelegt wurden. 2. Ergufsgesteine, die oberirdisch ausflossen und erstarrten. 3. Ganggesteine, die unterirdisch, aber nicht in groſsen Hohlräumen, sondern in Spalten erstarrten. Die Logik zwingt in der That, eine

solche Klassification als die natürliche, richtige anzunehmen. Für diese Erkenntnifs ist aber ganz gleichgültig, daher nicht als Einwurfsgrund geltend zu machen, der Umstand, dafs diese Klassification zumtheil eine sehr ähnliche Gruppirung der Eruptivgesteine hervorruft, wie sie die bisherige Eintheilung, aufgrund der Structur und mineralogischen Beschaffenheit, ergab. Das mufs ja nothwendig der Fall sein, wenn diese Beschaffenheit eine Folge der geologischen Erscheinungsweise ist. Es kann auch gegen das neue Eintheilungsprincip nicht der andere Umstand geltend gemacht werden, dafs für eine Familie geologisch alter Gesteine (Diabase) es fraglich sein kann, ob man in ihr Tiefen- oder Ergufsgesteine vor sich habe, so dafs sie erst hierhin, später dorthin gestellt wird; denn solche Zweifel, welche sich innerhalb einer jeden Systematik einstellen, ändern an der allgemeinen Richtigkeit eines Principes nichts.

Bei den Tiefengesteinen behält der Verf. zwar die historisch gewordenen Klassen: Granite, Syenite, u. s. w. aus Zweckmäfsigkeitsgründen bei, jedoch nur darum, weil er die Zeit noch nicht für gekommen erachtet, hier direct umstürzend vorzugehen. Wiederholt aber erläutert er, dafs die natürliche Verwandtschaft der Gesteine mit der sogenannten mineralogischen Zusammensetzung durchaus nicht immer Hand in Hand geht. So sind beispielsweise Aegirin und Diopsid allerdings Pyroxene; trotzdem aber sind Aegirin- und Diopsid-Gesteine himmelweit verschiedene Dinge. Die chemisch-geologischen Gesetzmäfsigkeiten würden also nur verschleiert, wenn man, wie bisher, die mineralogische Zusammensetzung in den Vordergrund stelle. In gleicher Weise verurtheilt der Verf. die bisherige Anschauung, dafs der stoffliche Bestand der Eruptivgesteine mit ihrem geologischen Alter in Beziehung stehe, oder mit anderen Worten, dafs bestimmten geologischen Zeiträumen auch bestimmte Eruptivgesteine ausschliefslich zukämen. Wenn man also ein und dasselbe Gestein, wenn silurischen etc. Alters, als Olivindiabas bezeichne, wenn permischen als Melaphyr, wenn tertiären als Basalt, wenn heutigen Alters als basaltische Lava, so sei das gänzlich verfehlt, denn alle sind Basalte. Und wenn Granit und Quarztrachyt verschiedene Eigenschaften besitzen, so rühre das keineswegs daher, dafs der erstere in paläozoischer Epoche entstanden sei, der letztere in tertiärer. Sondern die Ursache liege lediglich darin, dafs der Granit ein Tiefen-, der Liparit ein Ergufsgestein sei, dafs beide also unter verschiedenen physikalischen Bedingungen sich gebildet haben. Da sie chemisch gleich zusammengesetzt sind, müssen sie ohne Rücksicht auf die Altersfrage in eine Gruppe vereinigt werden; denn diese Uebereinstimmung in chemischer Beziehung deutet auf Uebereinstimmung der beiderseitigen Magmen hin, aus denen sie erstarrt sind.

Aus der chemischen Beschaffenheit der Gesteine sucht daher der Verf. die Natur der betreffenden Schmelzflüsse und deren Verhalten zu erkennen. Höchst überraschend ist stets die allbekannte Thatsache gewesen, dafs einem und demselben Eruptionscentrum dennoch stofflich verschiedene Eruptivmassen entströmen können. Wie ist das möglich? Bunsens Ansicht ging dahin, dafs überhaupt zwei getrennte Schmelzherde in der Tiefe beständen: Ein normal-trachytischer mit rund 77 Proc. SiO_2 und ein normal-pyroxenischer mit rund 48 Proc. Indem sich beide während der Eruption in beliebigen Verhältnissen mischten, entstände die so ganz verschiedenartige Zusammensetzung der Eruptiv-Gesteine. Durocher nahm dagegen zwei concentrische, nach dem specifischen Gewichte getrennte Magmazonen an, die sich dann mischten. Dafs durch solche Mischung sich jedoch keineswegs alle Gesteinstypen erklären lassen, hatte der Verf. schon früher dargethan. Es blieb daher nur die von J. Roth aufgestellte Ansicht übrig, dafs es nur ein einziges, chemisch gleichartiges Magma gebe, welches sich jedoch von selbst in zwei oder mehrere chemisch verschiedene Theilmagmen spalten könne und so verschiedenartige Gesteine erzeuge. Diese Spaltungshypothese ist nun vom Verf. nach anderer Richtung hin ausgebaut worden. Er nimmt vier „Kerne“ an, also bestimmte stöchiometrische Verbindungen, welche im Urmagma, wie auch später in den Theilmagmen, vorhanden seien; nämlich $(NaK)AlSi^2$; $CaAl^2Si^4$; RSi; R^2Si. Indem diese Kerne theilweise nicht in einander löslich sind, müssen sie, wenn sich die Verhältnisse für das Magma ändern, aus ihrer früheren Mischung austreten, von derselben sich abspalten.

Der Verf. vertritt auch voll und ganz den Standpunkt des engen Zusammenhanges zwischen Tiefen- und Ergufsgesteinen: In der Weise nämlich, dafs bei einer und derselben Eruption eines Vulkanes der in einem tiefer gelegenen Hohlraume erkaltende Theil des Schmelzflusses als Tiefengestein erstarrt ist und noch heute erstarrt, während der als Lava oben ausfliefsende als Ergufsgestein sich ausbildet. So wird hoffentlich mehr und mehr die noch hier und da vertretene Anschauung gemildert werden, der Unterschied zwischen homogenen und Stratovulkanen liege darin, dafs erstere aus zähen, als „Quellkuppen“ an der Erdoberfläche erstarrten Massen beständen, letztere dagegen aus dünnflüssigeren; sondern dafs bald die Anschauung sich allgemein verbreitet, welche in den homogenen sog. „Quellkuppen“ in den meisten Fällen nur den in der Tiefe erstarrten Theil eines Magmas erkennt, der durch spätere Abtragung freigelegt wurde.

Theil II des Buches beschäftigt sich mit den schichtigen Gesteinen, welche aus der Zerstörung anderer, vorher dagewesener hervorgegangen sind. Theil III ist den krystallinen Schiefern gewidmet, in welchen wir ehemalige eruptive oder schichtige Gesteine zu sehen haben, die durch geo-dynamische Vorgänge umgewandelt wurden. Auch für diese beiden Klassen von Gesteinen stellt der Verf. die geologische Gestaltung derselben in den Vordergrund. Es kann hier nicht der Ort sein, auf die weitere Eintheilung dieser drei Gruppen näher einzugehen. Allen, die für Petrographie aus diesem oder jenem Grunde ein Interesse haben, Studirenden wie Anderen, wird das Buch ein nach vielseitiger Richtung hin anregendes Lehrmittel sein. Branco.

Missouri Botanical Garden. Achter Jahresbericht. (St. Louis, Mo. 1897.)

Nach dem officiellen Jahresberichte des Vorstandes und des Directors W. Trelease folgen namentlich Abhandlungen über die Pflanzenwelt der Azoren. Die Moose der Azoren hat Herr J. Cardot bearbeitet. Derselbe Autor berichtet im Anschlusse daran über einige Moose, die Herr W. Trelease im Juni 1896 auf Madeira gesammelt hatte. Am wichtigsten und inhaltsreichsten ist die Abhandlung des Herrn W. Trelease über die Flora der Azoren, die eine vollständige Aufzählung der bisher aus den Azoren bekannten Arten aus allen Klassen des Gewächsreiches bringt, deren Kenntnifs der Autor durch seine eigenen Sammlungen und Beobachtungen beträchtlich erweitert hatte. Manche interessante, endemische Arten treten dort auf, unter denen Ref. namentlich Euphorbia Stygiana Wats., Euph. Azorica Hochst., Carex Azorica Gay, Car. Hochstetteriana Gay, Isoetes Azorica Dur. und Selaginella Azorica Baker hervorheben will. Recht interessant sind auch die mannigfachen Formen von Agrostis Castellana. 66 klar ausgeführte Tafeln illustriren die neuen und interessanteren Arten und Formen.

Danach giebt der Director eine vollständige Liste der Bücher und Abhandlungen, die am Missouri Botanical Garden vom September 1889 bis zum December 1896 veröffentlicht worden sind, und eine eben solche Liste der Werke und Abhandlungen, die von den Professoren und Assistenten der Henry Shaw School of Botany in St. Louis vom September 1885 bis zum Decem-

ber 1896 herausgegeben worden sind. Diesen beiden umfangreichen Listen läfst er einen Index der Gegenstände folgen, die in diesen Werken und Abhandlungen behandelt worden sind, und macht sie so der wissenschaftlichen Benutzung noch leichter zugänglich. Die Zahl der angeführten Veröffentlichungen beträgt 154. Es geht aus diesen Zusammenstellungen die grofse wissenschaftliche Thätigkeit dieser beiden von Henry Shaw begründeten, botanischen Anstalten in St. Louis und namentlich ihre aufserordentliche Wichtigkeit für die Kenntnifs der Pflanzenwelt des westlichen Nordamerika hervor. P. Magnus.

W. Behrens: Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. Dritte, neu bearbeitete Auflage. 237 S. (Braunschweig 1898, Harald Bruhn.)

Durch Mitwirkung einer grofsen Anzahl von Fachgelehrten hat Herr Behrens den Inhalt seiner in 3. Auflage erscheinenden Tabellen erweitert und ergänzt. Jeder, welcher sich mit wissenschaftlicher Mikroskopie beschäftigt, findet in dem Buche ein treffliches Nachschlagewerk. In kurzen Worten ist in Tabellenform das ganze Gebiet der mikroskopischen Technik zusammengefafst und für die Praxis zugänglich gemacht; die Anschaffung dieser erweiterten Auflage kann allen Interessenten bestens empfohlen werden. F. S.

Wilhelm von Gümbel †.

Nachruf.

Am 18. Juni 1898, um die erste Nachmittagsstunde, da haben sich in München die Augen eines Mannes für immer geschlossen, der in seiner Wissenschaft, der Geologie, der Ersten einer war; und am 21. Juni ging in Gotha, wie es sein Wunsch gewesen, sein Leib in Flammen auf, nachdem er länger als 75 Jahre auf Erden gewandelt. Fast zwei Jahre lang hat ihn die tödtliche Krankheit, ein Magen- und Darmleiden, an das Zimmer gefesselt; aber mit der ihm eigenen, zähen Willenskraft hat der immer schwächer Werdende fast bis zum letzten Augenblick angestrengt gearbeitet, so dafs man ihm nachrühmen kann, er sei, obgleich schwer krank, doch im Dienste gestorben. Wenige Minuten vor seinem Tode nahm er Abschied von der Gefährtin seines Lebens, die ihn mit Aufopferung ihrer selbst gepflegt, von Kindern und Enkeln; dann ging er hinweg [1]).

In der Rheinpfalz, zu Dannenfels, wo sein Vater als Oberförster lebte, kam er 1823, am 11. Februar, zur Welt. So ward ihm das glücklichste der Kinderloose beschieden: Aufwachsen zu dürfen im Walde und in der freien Natur. Pflanzen und Thiere wurden des Kindes Gefährten; und den Jüngling führten sie, als er 1842 die Universität bezog, der Naturwissenschaft und Bergbaukunde in die Arme. Dann folgte ein glänzendes Staatsexamen und sein Eintritt in den Staatsdienst. Aber kein einfaches Beamtenleben, ein vierfaches Dasein ist es gewesen, welches dieser seltene Mann gelebt hat. Wohl war und blieb er sein Leben lang Bergmann. Aber schon bald nach seinem Eintritte in den Staatsdienst wählte man ihn, 1854, als den dazu geeignetsten aus, um die geologische Erforschung des Bayernlandes zu bewirken. So erwuchs in ihm neben dem Bergbau-Treibenden auch der Geolog. Doch auch damit war er nicht zufrieden; auch das lehren zu können, was sein Dasein erfüllte, drängte es ihn; und des Wunsches Erfüllung kam 1868 in einer Professur für Geologie an der technischen Hochschule zu München. Aber noch ein viertes und höchstes lebte und webte in ihm, seit er begonnen hatte, seine geistigen Schwingen zu regen: Das war der Gelehrte, der Naturforscher; und in dieser vierten seiner Daseinsformen liegt der Gipfelpunkt dessen, was er in seinem, alle Genüsse verschmähenden, nur der Arbeit und immer wieder der Arbeit geweihten Leben geleistet hat. Mehr als fünf Jahrzehnte lang ist er Forscher gewesen.

Das seltenste, das merkwürdigste an ihm aber war das: In allem ist er ersten Ranges gewesen. Im Bergfache hatte er schon seit 1879 die oberste Stellung erklommen, denn er leitete die bayerischen Bergwerke als Oberbergdirector. Als Landesgeolog befand er sich in gleichem Falle, denn er war der Director der geologischen Landesanstalt von Bayern.

Als anregender Lehrer und Professor hat er an der technischen Hochschule zu München durch lange Jahre hindurch bei seinen Schülern den Sinn und die Liebe für die Geologie zu wecken gewufst. Als Forscher aber und als Schriftsteller in der geologischen Wissenschaft ist er überaus productiv, selten vielseitig in seinen Arbeitsgebieten, voll und reich an Gedanken gewesen. Ja, auch in der Eigenschaft war er ersten Ranges, welche dem Geologen eine so nothwendige ist: Unermüdlich im Ertragen körperlicher Strapazen, während doch gleichzeitig das Gehirn thätig sein mufs; kühn in Ersteigung schwieriger Berge; gleichgültig gegenüber allen Unbilden der Witterung; aufs äufserste anspruchslos in Beziehung auf Nahrung und Obdach. Auch in diesen Eigenschaften triumphirte bei Gümbel der Geist über den Körper mehr als bei den meisten Anderen; denn sehr wenige konnten ihm darin gleichkommen, obschon bei ihm der Geist gerade in einem nicht starken Körper wohnte. So ist er denn in verdientester Weise durch Titel und Orden ausgezeichnet, ist er von der bayerischen Akademie der Wissenschaften zum Mitgliede, von der Stadt München zum Ehrenbürger ernannt worden.

Im Jahre 1853 etwa begann der damals einunddreifsigjährige, junge Bergmann neben seinen Berufsgeschäften eine schriftstellerische, wissenschaftliche Thätigkeit auszuüben; und als nach 45jährigem Forschen der müdgewordnen Hand die Feder entsank, da konnte er zurückblicken auf die schier übergewaltige Zahl von 130 und einigen wissenschaftlichen Publicationen, die seinen Namen trugen; unter diesen aber finden sich Werke, die nach Umfang wie Inhalt wohl das Beiwort von riesigen tragen dürfen.

Wie vielseitig war dieser Mann! Kaum ein gröfseres Gebiet der geologischen Wissenschaft giebt es, auf dem wir ihm nicht gröfsere oder kleinere, nicht selten grundlegende Arbeiten zu verdanken haben. In der Paläontologie hat er namentlich auf die wirbellosen Thiere seine Untersuchungen erstreckt. Ueber Radiolarien, Foraminiferen, Graptolithen, Mollusken, bes. Goniatiten, Clymenien, aber auch über Pflanzen, Algen und die Textur der Steinkohlen, hat er gearbeitet. In der historischen Geologie hat er seine Untersuchungen über eine grofse Reihe verschiedener Formationen ausgedehnt und auf dem Gebiete der allgemeinen Geologie die verschiedensten Dinge behandelt: Die Bildung von Quellen, Entstehung des Tiefseeschlammes, des Glaukonites, der Mangan-Knollen auf dem Boden des Meeres, der Coccolithenbildungen im Eocän; die Entstehung der Kalksteine und der oolithischen Gesteine, der Stylolithen und der „Enhydros“ oder „Wassersteine“ genannten Flüssigkeitseinschlüsse in Mandeln von Eruptivgesteinen; die Beschaffenheit der vulkanischen Asche und des Schlammmateriales der Pseudo-Vulkane; die Entstehung von Erdpyramiden, von Blitzröhren, die Ursache und der Hergang bei der Biegung und Umformung, welche die Gesteinsschichten in der Erdrinde erleiden. Und nun auf dem Gebiete der Feldgeologie! Da hat er zahlreichste

[1]) Noch kurz vor dem Tode Gümbels ist eine sehr gute Radirung, nach seinem Bilde von Kraut durch den Kupferstecher J. Neumann angefertigt, erschienen, welche den charakteristischen Kopf vorzüglich wiedergiebt und manchem Verehrer des Dahingeschiedenen ein liebes Andenken sein wird. Erhältlich bei J. Neumann, München, Schellingstrafse 114 I für 6 Mark.

Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse angestellt und veröffentlicht.

So mannigfach aber auch dieses seltenen Mannes Begabung, Interessenkreis und Leistungen waren — die Hauptaufgabe seines wissenschaftlichen Lebens suchte und fand er in der geologischen Erforschung seiner Heimath, der bayerischen Lande. Hier, an der Spitze der geologischen Landesanstalt, hat er das von den Geologen derselben gewonnene, sowie das auf überaus zahlreichen eigenen Reisen beobachtete zu einem mustergültigen Gesammtbilde verwoben, seiner „Geologie Bayerns". Nutzen bringen sollte die wissenschaftliche Erforschung des Landes dem Staate; das war sein Bestreben, dem er in den Worten Ausdruck gab: „In der zweckmäfsigen Verknüpfung der Wissenschaft mit dem Leben dürfte im allgemeinen die Sicherung ihrer gedeihlichen und den menschlichen Verhältnissen entsprechenden Entwickelung zu suchen sein." Zahlreiche technische Gutachten sind so, neben seinen wissenschaftlichen und dienstlichen Arbeiten, von ihm abgegeben worden über bergbauliche Unternehmungen, über Quellen und Wasserleitungen. Auf solche Weise hat wesentlich auch er der Stadt München, der damals übelberühmten, typhusreichen, zu einer Quellenleitung mit verholfen, welche vielleicht die beste, reichlichste Wasserzufuhr ergiebt, deren eine unserer Grofsstädte sich rühmen kann.

Bei so grofser Erfahrung und solcher Vielseitigkeit war Gümbel vor allen Anderen berufen, eine „Allgemeine Geologie" zu schreiben. Das that er denn auch; denn Band I seiner Geologie von Bayern, welchen er „Grundzüge der Geologie" benannte, ist eine solche allgemeine Geologie, mit der er den Leser auf die späteren Bände vorbereitete, welche die specielle Geologie der bayerischen Lande enthalten. So ist er im kleinen wie im grofsen, im speciellen wie im allgemeinen, in der Praxis wie in der Theorie ein voller, ganzer, bedeutender Geist gewesen. Branco.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 21. Juli las Herr Schwarz: Ueber die Lösung einer mit der Theorie der hypergeometrischen Reihe zusammenhängenden, speciellen, functionentheoretischen Aufgabe. Die Differentialgleichung, welcher der Quotient s zweier linear unabhängigen, particulären Integrale der Differentialgleichung der hypergeometrischen Reihe, als Function ihres vierten Elements betrachtet, genügt, hat die Gestalt $\{s, x\} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1-\lambda^2}{x^2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1-\nu^2}{(x-1)^2} + \frac{1}{2} \frac{\lambda^2-\mu^2+\nu^2-1}{x(x-1)}$. Der Vortragende behandelte die Aufgabe: Ermittelung aller derjenigen Fälle, in welchen die Gröfse x die Wurzel einer algebraischen Gleichung ist, deren Coëfficienten eindeutige analytische Functionen eines particulären Integrales s der vorstehenden Differentialgleichung sind. Der Vortragende machte hierbei Gebrauch von einem von Herrn Studiosus Heinrich Karstens ihm mitgetheilten Beweise für einen bei der Lösung der erwähnten Aufgabe in Betracht kommenden Hülfssatz. — Herr van't Hoff las eine mit Herrn Dr. W. Meyerhoffer bearbeitete, neunte Mittheilung aus seinen Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers. Es werden die Löslichkeitsdaten mitgetheilt, die sich auf Sättigung bei 25° an Chlornatrium und bez. Chlormagnesium, Chlorkalium und Natriumsulfat, sowie auf die drei Gruppen der zwischenliegenden Lösungen beziehen.

Zum Studium der oberen Atmosphäre hatte Herr L. Cailletet zwei Apparate construirt, welche während der jüngsten, internationalen Ballonfahrten in Paris gute Dienste geleistet haben. Der eine ist bestimmt, die Höhen der unbemannten Ballons genau zu messen; er besteht in einem zur Erde gekehrten, photographischen Apparat, der sich in bestimmten Zeitintervallen öffnet und neben dem Bilde der Erde den Stand des Barometers photographirt (Rdsch. 1897, XII, 660). Da der Prinz von Monaco die Kosten übernommen, konnte dem einen unbemannten Ballon, der ein Volumen von 465 m³ hatte und am 8. Juni um 10 h 5 m aufgestiegen war, ein automatischer, photographischer Apparat mitgegeben werden, der nach je 4½ Minuten eine Photographie gab. Eine dicke Wolkendecke trennte leider den Ballon von der Erde, so dafs keine Bilder der Erdoberfläche gewonnen werden konnten; hingegen wurden von den hellerleuchteten, oberen Grenzen der Wolken gleichmäfsig schwarze Bilder erhalten, auf denen zwar nur mit Mühe, aber doch deutlich, die Zahlen des Barometers abgelesen werden konnten. Auf den 23 Photogrammen, die nach je 4½ Minuten aufgenommen waren, sieht man nun, dafs nach 36 Minuten der Ballon einen Druck von 118 mm erreicht hatte, welcher der Höhe von 13 700 m entspricht, während die Temperatur — 65° war; auf dieser gröfsten Höhe trieb der Ballon länger als 40 Minuten in einem Medium, in dem der Druck 118 mm herrschte, horizontal, um nach Zurücklegung von 420 km gegen 4 h p. zu sinken und zu landen. — Der zweite Apparat, der aus den gröfsten Höhen Luftproben sammeln soll (Rdsch. 1897, XII, 278), konnte wegen seines Gewichtes (etwa 10 kg) nicht vom unbemannten Ballon getragen werden. Er wurde an dem bemannten Ballon befestigt, erreichte mit demselben eine Höhe von 2300 m und hat gut functionirt; ebenso ein mit ihm verbundenes Rohr zur Fixirung von Mikroorganismen der hohen Luftregionen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1749.)

Bekanntlich hat Zenker 1868 das Zustandekommen der Farben bei photographischen Aufnahmen durch die Bildung sehr feiner Schichten von Silberblättchen (Zenkersche Blättchen) erklärt, die durch stehende Lichtwellen in einem gegenseitigen Abstande, gleich der halben Wellenlänge des einwirkenden Lichtes, niedergeschlagen werden. Nachdem es 1890 (Rdsch. V, 469) Wiener gelungen war, stehende Wellen in einer lichtempfindlichen Gelatineschicht photographisch zu fixiren, hat sich Herr R. Neuhauss bemüht, die Zenkerschen Blättchen in farbigen Photographien nachzuweisen, was ihm nun durch folgendes Verfahren gelungen ist. Eine Glasplatte mit Collodium, die nach dem Trocknen mit Silbereiweiss überzogen war, wurde in der Lippmannschen Quecksilberkassette von einem Spectrum belichtet und die nach dem Hervorrufen getrocknete Bildschicht, welche prächtige Spectralfarben zeigte, vom Glase abgezogen. Das Object wurde sodann entweder in Kanadabalsam oder in Glycerin gebettet und von einem erfahrenen Anatomen in Serienschnitte zerlegt. Die dünnen, der rothen bis rothgelben Zone des Spectrums entnommenen Schnitte konnten dann mit Objectiven und Lichtquellen, die unter der Voraussetzung gewählt waren, dafs Zenkers Erklärung richtig ist und die Silberplättchen sich in Abständen von halben Wellenlängen des rothen Lichtes von einander befinden, sowohl unter dem Mikroskop gesehen, als auch mikrophotographisch aufgenommen werden. Die am Negativ gemessenen Abstände der Streifen stimmten genau mit den errechneten Lamellenabständen überein; damit war der Beweis geliefert, dafs die Zenkersche Theorie, betreffend das Zustandekommen der Farben bei farbigen photographischen Aufnahmen, richtig ist. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 164.)

Die 70. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte wird vom 19. bis 24. September in Düsseldorf unter der Leitung der Geschäftsführer Prof. Dr.

Mooren und Director Viehoff tagen. Nach der allgemeinen Tagesordnung gehen der Versammlung am Sonntag den 18. Sitzungen des Vorstandes und des wissenschaftlichen Ausschusses voraus. Am Montag den 19. findet um 9 Uhr die erste allgemeine Sitzung statt, in welcher nach den Begrüfsungen der 1. Vorsitzende der Gesellschaft, Prof. Waldeyer (Berlin), über den Stand der Gesellschaft Mittheilungen machen wird; sodann folgen die Vorträge des Prof. Dr. Klein (Göttingen): „Universität und technische Hochschule“; des Prof. Dr. Tillmans (Leipzig): „Hundert Jahre Chirurgie“ und des Prof. Intze: „Ueber den Zweck, die erforderlichen Vorarbeiten und die Bauausführung von Thalsperren im Gebirge, sowie über deren Bedeutung im wirthschaftlichen Leben der Gebirgsbewohner“. Nachmittags erfolgen die Bildung und Eröffnung der Abtheilungen, für deren Sitzungen aufserdem der 20. September, der Nachmittag des 21. und der 22. Sept. bestimmt sind. Am Mittwoch den 21. um 8 Uhr findet die Geschäftssitzung der Gesellschaft statt. Um 10 Uhr folgen gemeinsame Sitzungen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe unter Vorsitz von Prof. Wislicenus (Leipzig) und der medicinischen Hauptgruppe unter Vorsitz von Prof. His (Leipzig); in der ersteren wird Herr Prof. Krohn sprechen: „Ueber neuere Brückenbauten mit besonderer Berücksichtigung der neuen Rheinbrücke bei Düsseldorf“; in der zweiten werden die Herren Prof. v. Frey (Zürich), Prof. Thoma (Magdeburg) und Prof. Krehl (Jena) das Thema behandeln: Ergebnisse der neueren Forschungen über die Physiologie und Pathologie des Circulations-Apparates. Am Freitag den 23. um 9 Uhr findet die zweite allgemeine Sitzung statt mit folgenden Vorträgen: Prof. Dr. Martius (Rostock): „Krankheitsursachen und Krankheitsanlagen“; Prof. van't Hoff (Berlin): „Die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie“; Privatdocent Dr. Mendelsohn (Berlin): „Die Bedeutung der Krankenpflege für die wissenschaftlichen Therapie.“ Schlufsreden. Am Nachmittage und Sonnabend den 24. werden eine Reihe von Ausflügen unternommen werden. — Aufser den Mitgliedern der Gesellschaft kann Jeder, der sich für Naturwissenschaften und Medicin interessirt, an der Versammlung theilnehmen. Für Mitglieder beträgt der Preis der Theilnehmerkarte 15 Mk., für Nichtmitglieder 20 Mk. Interims-Theilnehmerkarten können schon jetzt gegen Einsendung des Betrages an den Kassenführer Herrn Banquier Wilhelm Pfeiffer jun., in Firma C. G. Trinkaus in Düsseldorf (Hopfengartenstrafse), erhalten werden. Der Preis der Damenkarten ist auf 5 Mk. festgesetzt. — Vorausbestellungen von Wohnungen in den Gasthöfen, sowie in Privathäusern, nimmt der Wohnungsausschufs z. H. des Verkehrsbureaus des Düsseldorfer Verkehrsvereins, Carlsstr. 30, von jetzt ab entgegen. — Mit der Versammlung verbunden werden vier von einander getrennte Ausstellungen veranstaltet werden, und zwar: 1. eine historische Ausstellung, für welche in Aussicht genommen sind allgemeine Geschichte der Medicin und Naturwissenschaften und Sonderausstellungen; 2. eine Neuheiten-Ausstellung, enthaltend naturwissenschaftliche, medicinisch-chirurgische und hygienische Gegenstände, sowie chemisch-pharmaceutische Präparate u. s. w.; 3. eine Ausstellung, betreffend die Photographie im Dienste der Wissenschaft; 4. eine physikalische und chemische Lehrmittel-Sammlung für Mittelschulen.

Am 1. August hat die deutsche Tiefsee-Expedition unter Leitung des Herrn Prof. Chun (Leipzig) an Bord der „Valdivia“ Hamburg verlassen, um, ausgerüstet mit allen wissenschaftlichen Hülfsmitteln, eine Durchforschung des östlichen Atlantic und des Indischen Oceans vorzunehmen. Nach dem Programm soll die „Valdivia“ von Hamburg aus nördlich um Schottland herumfahren, den östlichen Theil des Atlantic bis Kapstadt durchschiffen, an der Küste von Deutsch-Südwest-Afrika zoologische Arbeiten ausführen, dann von Kapstadt, bis zur südpolaren Eisgrenze weitersegelnd, soll die Expedition bei gutem Wetter an der Gruppe der Prinz-Edward-Inseln landen; vom hohen Süden (50° S.) soll der Kurs quer durch den Indischen Ocean zur Westküste von Sumatra gerichtet werden, von dort geht es über Ceylon, die Chagos-Inseln und die Seychellen nach Deutsch-Ostafrika, und dann wieder nordwärts über Aden, durch das Rothe Meer und das Mittelländische Meer ohne weiteren Aufenthalt nach Deutschland. Für die Reise gilt als Grundsatz, den Nordatlantischen Ocean kursorisch zu durchfahren, hauptsächlich zur Erprobung der Instrumente und Einübung der Theilnehmer, wogegen die südliche Hälfte des Atlantischen Oceans eingehender und der südindische und centrale Indische Ocean am genauesten erforscht werden sollen. Bei der Ausführung des Reiseweges wird darauf gehalten werden, solche Meeresgebiete aufzusuchen, die nicht nur in oceanischer und zoologischer Hinsicht viel versprechen, sondern auch von früheren Expeditionen („Challenger“, „Gazelle“) unberührt geblieben sind.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Physiologen Prof. Mosso zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Das Hamilton College hat Herrn William R. Brooks, Director des Smith Observatoriums in Geneva, N. Y., zum Doctor der Naturwissenschaften ernannt.

Ernannt: An der landwirthschaftlichen Akademie in Weihenstephan: Dr. Stellway zum Professor für Agriculturchemie; Dr. Wagner zum Professor der Landwirthschaft; Dr. Bücheler zum Lehrer der landwirthschaftlichen Technologie; Dr. Luff zum Lehrer der chemischen Technologie der Brauerei; Herr Zukal in Wien zum aufserordentlichen Professor für Forstwissenschaft an der Hochschule für Bodencultur; aufserordentlicher Professor Dr. Fritsch zum internen Leiter des botanischen Museums in Wien.

Habilitirt: Dr. Kolkwitz für Botanik an der Universität Berlin; — Dr. Klingenberg für Maschineningenieurwesen an der technischen Hochschule Berlin; — Dr. Schröter für Chemie an der Universität Bonn; — Dr. Rothmund für physikalische Chemie an der Universität München.

Astronomische Mittheilungen.

Im September 1898 werden folgende interessantere Veränderliche vom Miratypus ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
3. Sept.	W Herculis . . .	8.	16h 31,7m	+ 37° 32′	280 Tage
3. „	T Sagittarii . .	8.	19 10,4	— 17 9	384 „
15. „	R Serpentis . .	7.	15 46,1	+ 15 26	357 „
16. „	V Bootis	7.	14 25,7	+ 39 18	256 „
18. „	R Ceti	8.	2 20,9	— 0 38	167 „
29. „	R Vulpeculae .	8.	20 59,9	+ 23 25	137 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im September für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Sept.	9,1h	U Ophiuchi	16. Sept.	15,5h	λ Tauri
3. „	8,0	U Cephei	18. „	7,0	U Cephei
5. „	12,0	U Coronae	18. „	7,5	U Ophiuchi
7. „	9,9	U Ophiuchi	19. „	7,4	U Coronae
8. „	7,7	U Cephei	20. „	14,4	λ Tauri
9. „	15,7	Algol	23. „	6,7	U Cephei
11. „	15,9	S Cancri	23. „	8,3	U Ophiuchi
12. „	9,7	U Coronae	24. „	14,4	λ Tauri
12. „	10,6	U Ophiuchi	28. „	6,3	U Cephei
12. „	12,4	Algol	28. „	9,1	U Ophiuchi
12. „	16,6	λ Tauri	28. „	12,1	λ Tauri
13. „	7,3	U Cephei	29. „	17,3	Algol
15. „	9,2	Algol	30. „	15,1	S Cancri

Von Y Cygni sind Minima in dreitägigen Zwischenzeiten zu erwarten: 1. vom 2. September 10h an; 2. vom 3. September 13,7h an. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 20. August 1898. Nr. 34.

W. C. Brögger: Die Eruptivgesteine des Kristiania-Gebietes. Theil I.: Die Gesteine der Grorudit-Tinguáit-Serie; Theil II.: Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol; Theil III.: Das Ganggefolge des Laurdalits. (Videnskabsselskabets Skrifter I. Math.-naturw. Cl. Kristiania. I. 1894, 206 S., 4 Karten, 17 Textfig.; II. 1895, 183 S.; III. 1898, 377 S., 1 Karte, 5 Taf., 5 Textfig.)

Soeben ist der Schlufsband dieses breit angelegten, schönen Werkes erschienen, in welchem der Verf. das Ergebnifs seiner überaus sorgfältigen und mühsamen Untersuchungen über die nordischen Eruptivgesteine im Gebiete von Kristiania niedergelegt hat. Die vorzügliche Arbeit gehört ganz in das Gebiet der Petrographie; und somit dürfte mancher Leser dieser Rundschau wohl meinen, dieselbe gebe lediglich eine makro- und mikroskopische Gesteinsbeschreibung, entbehre daher jeden Interesses für weitere Kreise. Dem ist aber nicht so. Ref. will daher versuchen, dem Leser einen Einblick in diese Arbeit zu geben in der Hoffnung, derselbe möge dadurch eine Vorstellung gewinnen von einem der Ziele, welchen die Gesteinskunde zustrebt, einem Ziele, das ganz anderswo liegt, als in dem Genügen an einer nüchternen, mikroskopischen und chemischen Beschreibung, wenngleich es freilich nur mit Hülfe einer solchen erreicht werden kann. Ref. möchte zu dem Zwecke etwas weiter ausholen.

Bevor mikroskopische Untersuchung der Eruptivgesteine sich Bahn gebrochen hatte, war die Zahl der Gesteinsarten, welche man kannte und benannte, keine grofse. Je mehr aber das mikroskopische und chemische Studium der Eruptivmassen sich ausdehnte, desto mehr schwoll die Zahl der unterschiedenen Gesteinsarten an; und heute steht der Nicht-Petrograph vor einer Fülle ihn fremdartig anmuthender, natürlich unverständlicher Namen. Nachdem sich auf solche Weise ergeben hatte, dafs der in den Tiefen der Erde befindliche Schmelzfluss eine so überraschend grofse Zahl von Gesteinsarten zu zeitigen vermag, stellte sich, ganz wie bei Thieren und Pflanzen, das Bedürfnifs ein, die natürliche Verwandtschaft dieser Gesteinsarten zum Ausdrucke zu bringen und den Ursachen nachzuspüren, durch welche der Schmelzfluss befähigt wird, so verschiedenartige Producte zu liefern. Ebenso weiter, wie bei den Lebewesen zwei Arten durch Uebergänge derart verbunden sein können, dafs sie nur die Endglieder einer einzigen Reihe sind, so können auch zwei verschiedene Gesteinsarten durch eine ganze Anzahl von Uebergangsgliedern zu einer Reihe verbunden sein. Und ebenso, wie es locale Thier- und Pflanzenarten giebt, so haben auch Gesteinsarten ihr locales Sondergepräge. Als „Gesteinsserie“ bezeichnet nun der Verf. je eine solche Gesammtheit aller durch chemische, mineralogische und structurelle Uebergänge verbundenen Gesteinsarten. So sind z. B. die, den Gegenstand des ersten Bandes bildenden Gesteine der Grorudit-Tinguáit-Serie eine solche Reihe von natürlicher Verwandtschaft, welche alle Uebergänge darbietet. Es sind das feinkörnige bis dichte Ganggesteine (vergl. über Gang- und Tiefengesteine das Ref. über Rosenbusch, Elemente der Gesteinskunde, diese Rundschau 1898, S. 424) von grünlicher Färbung und hohem Na-Gehalte, da sie sämmtlich viel Natronfeldspath und Aegirin, natronhaltigen Pyroxen, führen. Sie gehören zu den Eläolith-Syeniten und bilden Ganggesteine eines Tiefengesteines. Zum richtigen Verständnisse dieses letzteren Ausdruckes wolle sich der Leser vorstellen, dafs Schmelzfluss in einen, tief unter der Erdoberfläche gelegenen Hohlraum eintritt und dort ganz allmälig erstarrt, so dafs schliefslich eine brot- oder kuchenförmige, gewaltige Eruptivmasse entsteht, die dann nach langen Zeiträumen durch Abtragung der sie bedeckenden Erdschichten freigelegt werden kann. Dieser Schmelzflufskuchen schickt aber in alle Spalten der ihn umgebenden, also die Wände seines Hohlraumes bildenden Erdschichten Ausläufer hinein, die dann erstarren und „Ganggesteine“ in diesen Erdschichten bilden. Zugleich reifsen auch in dem Kuchen selbst zahlreiche Spalten auf, in welche durch spätere Nachschübe aus der Tiefe neuer Schmelzfluss hineingepresst wird. So entsteht sowohl in dem Eruptivkuchen selbst, als auch in dem ihn umgebenden Nebengesteine eine grofse Anzahl von Gängen; diese Ganggesteine entstanden aus derselben Schmelzmasse, wie der Kuchen; aber — und das ist das höchst merkwürdige — sie weichen in ihrer chemischen, mineralogischen und structurellen Beschaffenheit nicht nur oft von dem Hauptkuchen ab, sondern sie sind oft auch unter einander in so und so viele verschiedene Gesteinsarten unterschieden. So zählt z. B. der Verf. in Theil III. seiner Arbeit nicht

weniger als 17 verschieden benannte Ganggesteinsarten auf, die alle das „Ganggefolge“ des aus Laurdalit bestehenden Eruptivkuchens bilden.

Den Fernerstehenden mag diese Zersplitterung in so zahlreiche, nahe verwandte Gesteinsarten bezw. Varietäten ebenso überflüssig erscheinen, wie eine entsprechende Zersplitterung fossiler Thier- und Pflanzenarten. Aber wie letztere das Material an die Hand giebt, aus welchem sich die Variabilität der Lebewesen und ihre Entwickelung aus einander erkennen läfst, so ist auch die Zersplitterung der Gesteinsarten und die genaue chemische und mikroskopische Untersuchung dieser einzelnen Splitter nur das Mittel zum Zweck. Das Mittel nämlich, eine Anschauung zu gewinnen über die Ursache, welche, um beim Beispiele des Theil III. der Arbeit stehen zu bleiben, den kleinen, nur 8 km breiten, 22 km langen Schmelzflufskuchen des Laurdalits veranlafste, eine so grofse Zahl von Gesteinsvarietäten zu bilden. Dieser Laurdalit und sein grofses Ganggefolge sind Nephelin- bezw. Eläolith-Syenite.

Auch an manchen anderen Orten der Erde giebt es Nephelin- bezw. Eläolith-Syenit-Vorkommen, und bereits von Rosenbusch war darauf aufmerksam gemacht worden, dafs alle diese so entfernt von einander gelegenen Vorkommen dennoch durch eine zwar sehr differenzirte, aber doch ganz bestimmte, gleichartige Gefolgschaft von Gängen gekennzeichnet seien. Nur ausnahmsweise treten einzelne, wenige Typen dieser Ganggesteine auch einmal im Gefolge anderer Tiefengesteine, als Nephelin-Syenite es sind, auf. Man wird daher nothwendig zu der Annahme gedrängt, dafs dieses, überall in den Nephelin-Syeniten sich wiederfindende Ganggefolge mit letzteren unabänderlich, weil genetisch verbunden sei, d. h. dafs dasselbe Magma, aus welchem das Tiefengestein des Nephelin-Syenites entstand, gleichzeitig imstande sei, dieses anders beschaffene Ganggefolge zu erzeugen; aus welchem Gedanken dann sofort die Frage nach dem Grunde dieser Erscheinung hervorgehen mufs.

Zu dem Zwecke stellte der Verf. zunächst in überaus sorgsamer Weise die durchschnittliche chemische Zusammensetzung des betreffenden Tiefengesteines, dann diejenige der zahlreichen Arten seiner Ganggefolgschaft fest und wendet sich dann zu einer eingehenden Prüfung der verschiedenen Hypothesen, welche aufgestellt wurden, um die Entstehung so verschiedenartiger Eruptivgesteine an einer und derselben Eruptionsstelle zu erklären (vergl. das Ref. über Rosenbusch, Elem. der Gesteinskunde auf S. 424 dieser Rundschau).

Die Mischungshypothesen verwirft der Verf., wie erklärlich. Ebensowenig annehmbar erscheint ihm die Hypothese, dafs das Magma in der Tiefe von Anfang an unhomogen gewesen sei: Theils deswegen, weil sich in dem untersuchten Sonderfalle der Laurdalit, also die Haupterstarrungsmasse des Schmelzflusses, als ganz homogen erweist; theils, weil man ja damit auch nur die Frage verschöbe, die nun nicht mehr lauten würde: Warum ist dies Ganggefolge so differenzirt, d. h. inhomogen geworden? sondern: Warum ist der Schmelzfluſs so differenzirt gewesen? Die Frage bezieht sich übrigens keineswegs auf den Laurdalit allein; sie ist vielmehr eine ganz allgemeine; insofern, als nicht nur der Nephelin-Syenit, sondern überhaupt ein jedes Tiefengestein sein eigenes, besonderes Ganggefolge besitzt, dafs je aus einer gröfseren oder geringeren Zahl von Ganggesteinstypen besteht, die von ihm abweichen, aber genetisch mit ihm verbunden sind. Diese genetische Beziehung geht mit Sicherheit aus dem Umstande hervor, dafs sogar jede geringe, locale Abänderung in der Mischung des Hauptgesteins auch sofort ihren Ausdruck findet in einer besonderen, localen, chemischen Ausbildung der einzelnen Glieder der Ganggefolgschaft. So zeigt z. B. ein jedes der zahlreichen Vorkommen der Nephelin-Syenite doch immer eigenthümlich differenzirte Specialtypen.

Als einzig befriedigende erscheint daher dem Verf. die Spaltungshypothese, welche er, wenn auch mit grofser Reserve, in der folgenden Weise ausbauen möchte: Er möchte nämlich die Abspaltung durch einen Diffusionsprocess (unter „Diffusion“ versteht der Verf. hier nur im allgemeinen eine Bewegung von Flüssigkeitsmolecülen im Magma) erklären, bei welchem im gegebenen Falle die basischen Fe-Mg-Ca-Silicate einerseits und die sauren Alkali-Thonerde-Silicate andererseits sich bei der Abspaltung, der Differentiation, in entgegengesetzter Richtung bewegten. Auch hier aber nimmt der Verf. bestimmte stöchiometrische Verbindungen an, welche bei der Differentiation des Magmas die Diffusionsbewegungen vermittelt haben, welche zugleich der Hauptsache nach dieselben stöchiometrischen Verbindungen sind, die wir in den Mineralien der Eruptivgesteine finden; denn letztere Schlufsfolgerung ergiebt sich ihm aus dem Vergleiche der Zusammensetzung des Laurdalites mit derjenigen seiner Ganggefolgschaft. Dem Gedanken an solche Strömungen im Magma ist nun freilich die Vorstellung sehr unbequem, dafs dasselbe doch viscos, zähflüssig sei, wie man das bei den Lavaströmen des Vesuv ja allgemein kennt. Aber im Gegentheil, diese Zähflüssigkeit der Lavaströme könnte man gerade als Beweis für des Verf. Ansicht anführen; denn, so kann man folgern, von den, über Tage ausfliefsenden Ergufsgesteinen kennt man eben darum nirgends eine auch nur nennenswerthe Differentiation, weil sie zu zähe sind, um solche Strömungen zu gestatten. Nur bei den Tiefengesteinen tritt eine solche Differenzirung, ein Sichzerspalten des Magmas auf; offenbar, weil dieses hier gewaltige Massen überhitzten Wassers und von Gasen enthält, die unter dem Drucke der auflastenden Erdschichten nur ganz langsam entweichen können, so dafs das Magma in der Tiefe dünnflüssig ist und sich lange Zeit hindurch so erhält. Die an der Erdoberfläche zu Tage tretenden „Ergufsgesteine“ dagegen kommen, bereits nahe an den Erstarrungspunkt abgekühlt, heraus, verlieren zudem schnell, bei nur einem Atmosphärendrucke, ihre Gase und ihr Wasser, so dafs sie zähflüssig werden.

Wenn nun ein solches Sichzerspalten des Magmas durch Strömungen wirklich stattfindet, dann mufs freilich nicht nur bei dem in Spalten eingepreſsten Theile eine Differenzirung stattfinden, sondern es müssen sich auch in dem Hauptmagma, das in einen unterirdischen Hohlraum eintritt, Differenzirungen vollziehen. Letzteres ist in der That der Fall; denn es ist eine allgemeine Erfahrung, dafs bei grofsen wie bei kleinen derartigen Eruptivkuchen die „Grenzfacies", d. h. der äufsere, der Hohlraumwandung benachbarte Theil der Masse, sich anders ausbildete, als der übrige, innere Theil. Die Grenzfacies ist in bei weitem den meisten Fällen mehr basisch [angereichert mit Fe-Oxyden, Sulfiden mit TiO^2, P^2O^5, mit (Fe-Mg)-Verbindungen, Kalkthonerdesilicat] geworden als die innere Masse der Eruptivmasse. Ganz dasselbe Verhältnifs aber zeigt sich nun in der zwar bekannten, aber doch höchst wunderbaren „Eruptionsfolge", der zufolge an zahlreichen, wenn auch nicht allen Orten der Erde festgestellt worden ist, dafs an irgend einem Orte die Ausbrüche zuerst mit mehr basischen Gesteinsmassen begannen, und in immer gröfsere Acidität übergingen. Es giebt, wie gesagt, Ausnahmen; so in Frankreichs wenigen Localitäten, wo die umgekehrte Reihenfolge sauer-basisch besteht; aber im allgemeinen erfolgt sie mit basischen anfangend, durch weniger basische in saure Gesteine hinein, bisweilen zuletzt mit einem Rückschlag wieder in das Basische. In dem Theil II. seiner Arbeit verfolgt der Verf., und zwar an dem berühmten Eruptivgebiete von Predazzo in Südtyrol, diese merkwürdige Eruptionsfolge. Hier wie an anderen Orten, in jenen triadischen wie in anderen Zeiten, mufs sich im Laufe langer Zeiträume ebenfalls in dem Magma durch Spaltung und Strömungen eine solche Differenzirung vollzogen haben. Aber noch weiter: auch die Krystallisationsfolge, die Ordnung, in welcher sich aus dem Schmelzfluſs die Mineralien ausscheiden, vollzieht sich in analoger Anordnung: Zuerst die basischen Mineralien, dann mit abnehmender Basicität die saureren. So zeigt sich also in einem Schmelzflusse Analogie in der Differentiationsfolge, der Eruptionsfolge, der Krystallisationsfolge. Branco.

H. E. Ziegler: Experimentelle Studien über die Zelltheilung. Erste Mittheilung. I. Die Zerschnürung der Seeigeleier. II. Furchung ohne Centrosomen. (Arch. f. Entwickelungsmechanik. 1898, Bd. VI, S. 249.)

Von Boveri war vor einer Reihe von Jahren die Beobachtung gemacht worden, dafs beim Zerschütteln von Seeigeleiern und Hinzusetzen von Sperma einer anderen Seeigelart Larven mit den Merkmalen der Larven dieser letzteren Art entstehen, woraus von Boveri der Schluſs gezogen wurde, sie möchten aus kernlosen Eistücken hervorgegangen sein, in welche ein Spermatozoon eingedrungen war. Diese zunächst recht überraschende Angabe, dafs aus dem Bruchstück eines Eies durch Zuführung eines Spermatozoons ein neuer Organismus erzeugt werden kann, fand späterhin durch Boveris eigene, eingehende Darstellung ihre volle Bestätigung (Rdsch. 1896, XI, 9). Herr Ziegler hat diese nach verschiedener Richtung hin wichtigen Versuche wieder aufgenommen. Er verfuhr so, dafs er die befruchteten Eier in das von ihm construirte Durchströmungscompressorium brachte, in dem sich auch Baumwollenfäden befanden. Bei geeigneter Stellung des Apparates und Regulirung des Wasserzuflusses werden einzelne Eier langsam gegen die Fäden getrieben und von diesen eingeschnürt. Letzteres kann in der Weise geschehen, dafs ein Ei in zwei Hälften zerschnürt wird, von denen die eine den Eikern, die andere den Spermakern mit seinen beiden Strahlungen enthält. Die mit dem Eikern versehene Hälfte verhält sich weiterhin ziemlich passiv; zwar kann der Kern einige Veränderungen durchmachen, indem mehrfach Strahlungen an ihm auftreten und wieder schwinden, er also Anstalten zur Theilung macht, aber diese tritt in Wirklichkeit nicht ein und eine Theilung dieser Eihälfte findet ebensowenig statt. Die Anstrengungen des weiblichen Kerns, eine Theilung seiner selbst und der Zelle herbeizuführen, sind somit erfolglos. Anders verhält sich die mit dem Spermakern versehene Eihälfte. In ihr treten die Strahlungen nicht vergeblich auf, regelrechte Spindeln werden gebildet und sie leiten die Theilung der Zelle (bezw. dieser Zellhälfte) ein; die Theilung erfolgt auch thatsächlich und führt zu einer mehr oder weniger regelmäfsig verlaufenden Furchung. Solcher Fälle wurden vom Verf. verschiedene beobachtet und in den einzelnen Stadien ausführlich durch Text und Abbildungen beschrieben; zuweilen entstanden Furchungsstadien, die aus einer gröfseren Anzahl regelmäfsig gelagerter Zellen gebildet waren.

Aufser dem geschilderten Versuch der Zerschnürung des Eies durch einen Faden wurden auch kernlose Eistücke durch Zerschütteln gewonnen oder durch Zerschneiden mit einer zugeschärften Nadel, letzteres deshalb, um dem Einwand zu begegnen, als ob beim Schütteln abgesprengte Theile des Kernes in die vermeintlich kernlosen Eitheile gelangt und in ihnen nur nicht ohne weiteres sichtbar sein könnten. Die kernlosen Eistücke wurden befruchtet, so wie dies oben von den zerschnürten Eiern angegeben wurde und der Verf. sah dieselben sich furchen und sodann in die Bildung der Blastula und Gastrula eintreten; auf die weitere Verfolgung ihrer Entwickelung verzichtete der Verf., da von Boveris Seite darüber weitere Mittheilungen zu erwarten waren. Wie aus Boveris früheren Versuchen, geht aus denen von Ziegler mit vollständiger Sicherheit hervor, dafs das Spermatozoon für sich allein imstande ist, die Furchung eines kernlosen Eistückes herbeizuführen.

Bekanntlich treten die im Eikern und Spermakern enthaltenen, färbbaren Theile (Kernschleifen oder Chromosomen) in die Furchungsspindel ein und sind dann hier in der doppelten Zahl (als in jedem der beiden Kerne) zu finden. Geht die Furchungs-

spindel nur aus einem der beiden Kerne hervor, wie dies in den vom Verf. beschriebenen Fällen eintritt, so mufs man in dieser Spindel nur die Hälfte der normalen Chromosomenzahl einer gewöhnlichen Furchungsspindel erwarten, und thatsächlich zählte Herr Ziegler nach der Conservirung und Färbung seiner Objecte anstatt der normalerweise vorhandenen 18 Chromosomen deren nur 9. Auch dieses Verhalten würde mit Sicherheit darauf hinweisen, dafs das betreffende Eistück kernlos war, wenn nicht die hierüber gemachten, genauen Angaben dies nicht an und für sich völlig glaubhaft erscheinen liefsen.

Herr Ziegler hat weiterhin versucht, auf experimentellem Wege die Frage zu beantworten, wie das Fehlen der Chromosomen den Verlauf der Furchung, oder was in diesem Falle dasselbe ist, die Zelltheilung beeinflufst. Man würde vielleicht von vornherein annehmen, dafs in der Kernspindel so wichtige Theile wie die Chromosomen überhaupt nicht fehlen dürften und dafs ohne sie ein Ablaufen der Theilung unmöglich sei. Nach dieser Richtung waren auch von Boveri bereits Beobachtungen gemacht worden und zwar hatte er folgendes festgestellt. Kernlose Theilstücke von Eiern einer Seeigelart, die mit dem Sperma einer anderen Art befruchtet worden waren, theilten sich in der Weise, dafs die gesammte Kernsubstanz in eine der Theilzellen zu liegen kam. Diese theilte sich in regelmäfsiger Weise weiter, während in der anderen Zelle zwar fortgesetzt Theilungen der Centrosomen und der sie umgebenden Strahlungen auftraten, aber eine Zelltheilung nicht erfolgte. Einen ähnlichen Fall beobachtete auch Herr Ziegler, jedoch mit einem anderen Ergebnifs.

In einem Ei von Echinus microtuberculatus, das mit Sperma von derselben Art befruchtet wurde, rückte bei der ersten Theilung die gesammte Kernsubstanz des Ei- und Spermakerns in eine der beiden Theilzellen hinein. Diese Zelle furchte sich, wie auch zu erwarten war, ganz regelmäfsig, aber auch in der anderen Zelle fanden nicht nur auf einander folgende Theilungen der Centrosomen statt, sondern die Theilung der achromatischen Substanz war auch gefolgt von Zelltheilungen, d. h. es fand eine, wenn auch ziemlich unregelmäfsig verlaufende Furchung statt. Spindeln von der gleichen Gestaltung wie in der chromatinhaltigen Eihälfte traten auf und wenn deren Theilung auch zuerst noch nicht von einer Zelltheilung begleitet war, so trat eine solche doch später auf, so dafs auch diese Zelle in eine gröfsere Anzahl von Furchungskugeln zerlegt wurde. Diese erwiesen sich als gröfser und nicht von so regelmäfsiger Gestalt und Lagerung, wie in der anderen Eihälfte. Als sich der Verf. durch die Conservirung und Färbung von der feineren Beschaffenheit dieser Furchungskugeln überzeugte, stellte sich heraus, dafs sie keine Kerne enthielten, während in der anderen Eihälfte die Kerne mit ihrem Chomatinnetz sehr deutlich hervortraten. Aus dieser Beobachtung ergiebt sich also die recht bemerkenswerthe Thatsache, dafs auch kernlose Zellen sich zu theilen vermögen und dafs somit das Chromatin bei dem Vorgang der Zelltheilung nicht durchaus unerläfslich ist.

Als wichtigstes Ergebnifs seines Versuches betrachtet der Verf. mit Recht die Unabhängigkeit der Centren vom Kern und ihre Selbständigkeit. „Wie manche andere Forscher", sagt er, „bin ich der Ansicht, dafs die Anregung zu den Kerntheilungsvorgängen von den Centren ausgeht und dafs auch die Theilung des Zellkörpers auf einer von den Centren ausgehenden Wirkung beruht. Daher glaube ich, dafs zwischen den Chromosomen und der Zelltheilung keine directe entwickelungsmechanische Beziehung besteht. Daraus folgt, dafs das Fehlen der Chromosomen das Ausbleiben der Zelltheilung nicht nach sich zu ziehen braucht." Man wird dem Verf. zugestehen müssen, dafs die Ergebnisse der Zellenforschung in den letzten Jahren eine weit gröfsere Bedeutung der Centrosomen erwiesen hat, als man früher anzunehmen geneigt war und dafs die chromatische Substanz des Kernes in der ihr bezüglich der Zelltheilung zugeschriebenen Wichtigkeit gegenüber den achromatischen Substanzen entschieden an Bedeutung verloren hat.

Auf die allgemeineren Ausführungen des Verf., sowie auf die den hier besprochenen Abschnitten vorausgeschickten Betrachtungen und Beobachtungen über die Auffassung von Centrosomen, Attractionssphären u. s. w. soll hier nicht eingegangen, sondern in dieser Beziehung auf die Originalarbeit verwiesen werden. K.

J. S. Ames, R. F. Earhardt und H. M. Reese: Einige Bemerkungen über den Zeeman-Effect. (Johns Hopkins University Circulars 1898, Vol. XVII, Nr. 135, p. 53.)

Zu den von Becquerel und Deslandres (Rdsch. 1898, XIII, 313) und von Preston (ebenda 356) beschriebenen Abweichungen und Modificationen, welche das von Zeeman entdeckte Phänomen der Einwirkung des Magnetismus auf die Lichtemission darbietet, liefert die Mittheilung der Verff. einen weiteren, beachtenswerthen Beitrag.

Sie bedienten sich eines concaven Gitters mit 15000 Linien auf den Zoll und eines von einem gewöhnlichen Elektromagneten hergestellten Magnetfeldes, das hinreichend stark war, um bei Eisenlinien eine Trennung um etwa 0,1 Angströmsche Einheit hervorzubringen. Als Lichtquelle diente der elektrische Funke, dessen Licht, bevor es den Spalt des Spectroskops erreichte, ein Nicolsches Prisma und eine Quarzlinse passirte; das entstehende Spectrum wurde photographirt, dann wurde das Prisma um 90° gedreht und das neue Spectrum auf einer anderen Stelle der Platte photographirt, so dafs man die Schwingungen neben einander hatte, die in den Kraftlinien und rechtwinkelig zu diesen polarisirt waren.

Untersucht wurde die Wirkung des Magnetfeldes auf das Eisenspectrum von der Wellenlänge 3400 $\mu\mu$ bis zur Wellenlänge 4300 $\mu\mu$, und in dieser Gegend wurden alle Linien, mit einigen zu erwähnenden Ausnahmen, in der von Zeeman entdeckten Weise beeinflufst. Wurde die Strahlung unter rechtem Winkel zum Magnetfelde studirt, so war jede Linie des Spectrums in drei gespalten, von denen die mittelste so polarisirt war, dafs die Schwingungen längs der Kraftlinien erfolgten,

während die beiden seitlichen Componenten rechtwinkelig zu diesen polarisirt waren, ihre Schwingungen erfolgten rechtwinkelig zu dem Kraftfelde. Drei Linien jedoch von der Wellenlänge 3587,13; 3733,47 und 3865,67 wurden entgegengesetzt verändert, d. h. die Linie war ein Triplet, wenn sie rechtwinkelig zum Magnetfelde betrachtet wurde, aber die mittlere Componente war so polarisirt, dafs ihre Schwingungen rechtwinkelig zum Felde waren und die beiden seitlichen Componenten hatten ihre Schwingungen in der Richtung des Feldes.

Vier Linien bei 3746,06; 3767,38; 3850,12; 3888,67 hatten überhaupt keine Veränderung erfahren. Die Linien bei 3722,72 und 3872,64 waren so verändert, dafs sie vierfach waren, indem die mittlere Componente, welche ihre Schwingungen längs der Kraftlinien ausführt, verdoppelt war. Ueber einige andere Linien waren die Verff. zweifelhaft, aber die meisten der übrigen untersuchten Linien waren deutlich in der von Zeeman beschriebenen Weise modificirt. Die Trennung der seitlichen Componenten der Triplets schien sehr unregelmäfsig zu sein; Linien, deren Wellenlängen um nur wenig Angström-Einheiten differirten, zeigten Verschiebungen, die mindestens um 20 Proc. differirten. Kurz, es schien in den hervorgebrachten Trennungen keine Regelmäfsigkeit zu herrschen.

Bei der Untersuchung des Cadmium-Spectrums wurde beobachtet, dafs die Linien bei 4678,37; 4800,09; 5086,06, welche zur „zweiten Nebenserie“ gehören, und die Linien 3467,76 und 3613,04, welche der „ersten Nebenserie“ angehören, sämmtlich in der normalen Weise modificirt wurden, d. h. so, wie es Zeeman beschrieben, und um Werthe, die nicht gröfser waren als beim Eisen; aber es schien auch hier keine Regelmäfsigkeit in den hervorgebrachten Trennungen obzuwalten, weder zwischen den beiden Serien noch zwischen den Linien einer Serie.

Die Untersuchung bis ins äufserste Violet auszudehnen, war nicht möglich wegen des Umstandes, dafs das zur Trennung der Componenten benutzte Nicolsche Prisma die Wellen jenseits 3400 absorbirte.

Bei der Untersuchung der Spectra von Zink und Magnesium haben die Verff. noch keine nennenswerthen Resultate erhalten.

Ad. Meyer: Der elektrische Widerstand beim Uebergang des Stromes zwischen Stahlkugeln. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1898, LV, p. 199.)

Mikrophon und Cohärer, die beide auf der Leitung elektrischer Ströme durch sich berührende Leiter beruhen, verleihen der Frage nach dem Widerstande nicht cohärirender, fester Leiter ein besonderes Interesse; gleichwohl war der Gegenstand noch nicht näher untersucht. Aufser einer älteren, sorgfältigen Arbeit Bidwells (1883), die aber mit chemisch nicht genau präcisirten Kugeln aus Gaskohle angestellt war, sind theoretisch für den vorliegenden Zweck verwerthbar nur die Beobachtungen der Widerstandsänderungen durch elektrische Schwingungen (Rdsch. 1898, XIII, 306) von F. Auerbach, in dessen Laboratorium Verf. auch die nachstehende Untersuchung unter möglichst einfachen Versuchsbedingungen begann, um sie dann im physikalischen Laboratorium zu Stockholm zu beenden.

Die für die Fragestellung wesentlichen Versuchsbedingungen waren: genau bestimmte, geometrische Gestalt der sich berührenden Körper, welche chemisch wohl definirt sein und bekannte Elasticitätscoëfficienten haben müssen; ferner mufs der Druck auf alle Körper genau derselbe sein, weshalb sich horizontale Pressung empfahl; es mufste ferner jede Erschütterung des Apparates fern gehalten werden, und zur Vermeidung der Wärmeproduction mufste der hindurchgeleitete Strom möglichst schwach, das denselben messende Galvanometer hingegen sehr empfindlich sein. Als sich berührende Körper wurden Stahlkugeln gewählt, welche von verschiedenem Durchmesser in Glasröhren durch den von einer belasteten Wage ausgeübten Druck gegen einander gepreſst wurden. Um jede Erschütterung zu vermeiden, wurde die Wage mittels eines Wassergefäfses belastet, aus dem durch Pipetten Wasser entnommen und so der Druck vermindert werden konnte.

Wenn zwei elastische Kugeln gegen einander gepreſst werden, deformiren sie sich bekanntlich so, dafs der ursprüngliche Berührungspunkt in einen kleinen Kreis übergeht. Verf. hatte nun zu untersuchen, ob die Verminderung des Widerstandes nur von der Gröfse dieses Kreises abhänge, in welchem Falle der Widerstand demselben umgekehrt proportional sein mufste, oder ob er auch von dem in den verschiedenen Theilen des Kreises herrschenden Drucke bedingt werde, und in letzterem Falle, in welcher Weise. Für beide Fälle entwickelte Verf. theoretisch die Formeln und verglich die experimentellen Ergebnisse mit denselben.

Bei den Versuchen hatte sich die auffallende Thatsache ergeben, dafs die Curven der Widerstandsänderung von zwei wesentlich verschiedenen Typen waren, der eine zeigte grofse, der andere kleine Erhöhungen des Widerstandes, während die mittleren Aenderungen nur selten auftraten. Diese auch schon früher bemerkte Erscheinung konnte Verf. durch das Vorhandensein unmerklicher Rostflecke im letzteren Falle erklären. Er gelangte aus seinen Versuchsergebnissen zu folgenden Schlüssen: 1. Der Widerstand ist der Zahl der Berührungspunkte nahezu proportional, d. h. der Widerstand pro Berührungspunkt ist bei constantem Druck constant. 2. Bei constantem Druck ist der Widerstand vom Radius der Kugeln nahezu unabhängig. 3. Der Widerstand beim Uebergang des Stromes zwischen festen Körpern ist nicht nur den sich berührenden Flächen, sondern aufserdem auch dem daselbst herrschenden Drucke nahezu umgekehrt proportional.

M. Centnerzwer: Ueber den katalytischen Einfluſs verschiedener Gase und Dämpfe auf die Oxydation des Phosphors. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1898, Bd. XXVI, S. 1.)

Das Leuchten des Phosphors bei gewöhnlicher Temperatur hatte schon früh die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen, und bereits im vorigen Jahrhundert konnte man nachweisen, dafs dieses Leuchten des Phosphors von einer langsamen Verbrennung begleitet sei. Um so auffallender mufste die Thatsache sein, dafs Phosphor in reinem Sauerstoff bei gewöhnlichem Druck und Zimmertemperatur nicht leuchtet, dafs aber ein Leuchten eintritt, wenn der Sauerstoff durch Vermischung mit einem anderen Gase oder durch Druckverminderung verdünnt wird. Diese bis jetzt noch unerklärte Thatsache regte bald die Frage an, ob das Resultat ein gleiches sei, welches Gas man dem Sauerstoff zumische, oder wenn der reine Sauerstoff verdünnt werde, d. h. ob die Oxydation des Phosphors bei gleicher Temperatur nur vom Partialdruck des Sauerstoffs abhänge. Schon Berthollet, Graham und Davy konnten diese Frage verneinen und zeigen, dafs gewisse Gase und Dämpfe, wie Aethylen, Phosphorwasserstoff, Aether und andere, in geringer Menge der Luft zugesetzt, den darin leuchtenden Phosphor zum erlöschen bringen. Graham unterschied Gase, die durch Verdünnen des Sauerstoffs das Leuchten des Phosphors begünstigen (Wasserstoff, Stickstoff, Stickstoffsuperoxyd, Kohlensäure, Kohlenoxyd), und solche, die das Leuchten hemmen (Aethylen, Aethyläther, Naphta, Terpentinöl, Chlorgas, Schwefelwasserstoff, Kampher, Schwefel, Jod, Benzoesäure, Ammoniumcarbonat und Jodkohlenstoff; somit Körper der verschiedensten Klassen).

Systematisch ist die Frage nach der Wirkung verschiedener Gase auf das Leuchten des Phosphors von Joubert (1874) behandelt worden, der zunächst sich von der Richtigkeit des Satzes überzeugte, dafs das

Leuchten des Phosphors nur eine Folge seiner Oxydation und weder im Vacuum, noch in sauerstofffreien Gasen eintrete, dann aber den Zusammenhang zwischen Temperatur und Leuchtdruck für reinen Sauerstoff und zwischen der Concentration eines fremden Gases und dem Leuchtdruck für H, N, NO, N_2O, CO_2 und CO untersuchte. Er fand folgende ziemlich einfache Beziehungen. 1. Der Leuchtdruck des Sauerstoffs P ist eine lineare Function der Temperatur t und läfst sich ausdrücken durch eine Gleichung: $P = P_0 + qt$ (P_0 ist der Leuchtdruck bei 0° und q die Druckerhöhung pro Grad Temperaturerhöhung). 2. Der Leuchtdruck des Sauerstoffs ist eine lineare Function der volumprocentischen Concentration des zugemischten Gases und läfst sich darstellen durch die Gleichung: $p_x = p_0 - Ax$ (p_x ist der Partialdruck des O, bei dem Leuchten auftritt, x ist der Procentgehalt des zugemischten Gases, p_0 der Leuchtdruck des reinen Sauerstoffs und A die Leuchtdruckerniedrigung für 1 Proc. des fremden Gases). Während nun p_0 nur eine Function der Temperatur war, zeigte sich A nach der Natur der Gase verschieden, indem sie nicht allein als Verdünnungsmittel, sondern gleichzeitig das Leuchten in verschiedenem Grade hemmend wirkten.

Verf. übernahm nun im Laboratorium des Herrn Ostwald die Aufgabe, den katalytischen Einfluſs verschiedener Gase auf den Leuchtpunkt des Phosphors zu untersuchen, d. h. die Beschleunigung oder Verlangsamung der Oxydation des Phosphors bei Zusatz eines fremden Gases, wobei das Leuchten als Indicator für die Oxydation diente, der Leuchtdruck, also der Druck, bei dem die Oxydation anfängt, mit der Concentration des Katalysators verglichen werden mufste. Der Phosphor und das zu untersuchende Gas waren in eine Waschflasche gebracht, die sich in einem Thermostaten befand; das Ableitungsrohr wurde mit Luftpumpe und Manometer verbunden, und dann wurde evacuirt; im Moment des Aufleuchtens wurde die Communication mit der Pumpe unterbrochen und der Druck abgelesen. Die Reinigung des Phosphors und des Sauerstoffs, die Herstellung und Dosirung der Gemische des Sauerstoffs mit den Dämpfen verschiedener Flüssigkeit, sowie die Füllung der Gefäfse wurden mit grofser Sorgfalt ausgeführt. Nach der eingehenden Beschreibung der Versuche und der Berechnungen schildert Verf. zunächst das Verhalten des Phosphors in reinem Sauerstoff, wobei sich herausstellt, dafs die Gröfse der Oberfläche des Phosphors ohne Einfluſs auf den Leuchtdruck ist, ebensowenig das Volumen des Sauerstoffs und die Zeitdauer der Berührung, indem die Werthe schon nach 5 Minuten constant wurden. Die Geschwindigkeit der Druckverminderung erwies sich insofern mafsgebend, als der Leuchtdruck um so höher lag, je langsamer man evacuirte.

Die Versuche mit Beimischung fremder Gase sind an 31 verschiedenen Körpern ausgeführt, die erlangten Werthe in Tabellen wiedergegeben und für ihre Discussion graphisch nach dem Beispiele von Joubert dargestellt, indem der Gehalt des Katalysators als Abscissen, der jeweilige Partialdruck des Sauerstoffs (aus dem Leuchtdruck des Gemisches berechnet) als Ordinaten aufgetragen sind. Hierbei stellte sich heraus, dafs bei den schwachen Katalysatoren das Gesetz von Joubert sich gut bestätigt zeigte; die Curven verlaufen ganz geradlinig und werden durch die Formel ausgedrückt $p_x = p_0 - Ax$. Hingegen verlaufen die Curven der starken Katalysatoren steil, sie sind zur Abscissenaxe convex gekrümmt und verlangen die Formel $p_x = p_0 - Ax + Bx^2$. Aus der Zusammenstellung der Constanten der einzelnen Substanzen ergaben sich weiter folgende Thatsachen.

1. Die Constante A nimmt in den homologen Reihen mit steigender Zahl der Kohlenstoffatome zu. Man kann sich von dem Grade dieser Steigerung eine annähernde Vorstellung machen, wenn man berücksichtigt, dafs der Dampfdruck homologer Körper bei derselben Temperatur mit steigendem Moleculargewicht rapid abnimmt, trotzdem bleibt der Leuchtdruck des Phosphors in Gegenwart des gesättigten Dampfes für alle Homologen ungefähr in denselben Grenzen. 2. Isomere Körper scheinen annähernd gleich zu wirken. 3. Doppelbindung erhöht den Werth der Constanten A. 4. Eintritt von Chlor und Brom als Substituenten äufsert auf den Werth der Constanten nur geringen Einfluſs. 5. Dagegen erhöht der Eintritt von Jod die katalytische Wirksamkeit in hohem Mafse. 6. Die Wirkung der Ester ist schwach. 7. Die Abweichung von den Graden (Werth der Constanten B) ist um so gröfser, je gröfser der Werth von A ist.

Vollkommen abweichend von dem Verhalten aller anderen untersuchten Katalysatoren zeigte das Ozon die Eigenthümlichkeit, dafs seine Gegenwart das Leuchten begünstigt; durch Beimengung des Ozons zum reinen Sauerstoff wurde der Leuchtdruck erhöht. Das ziemlich complicirte Verhalten dieses Stoffes wird vom Verf. weiter untersucht.

G. Schweinfurth und L. Lewin: Beiträge zur Geochemie des ägyptischen Natronthals. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1898, Bd. XXXIII, S. 1.)

Anlafs zu diesen Untersuchungen gab die Einsendung eines Säckchens mit Salz durch Herrn Karl Schmidt, der es nebst etwa 100 anderen verschiedener Gröfse zu Qurna bei Theben in einer Grabkammer aufgefunden hatte. Die Säckchen waren hier in grofsen, durch Thonsiegel wohlverschlossenen Krügen niedergelegt. Aus dem Charakter der Ornamente, die auf den (mit einigen der Säckchen im ägyptischen Museum in Berlin aufbewahrten) Thonsiegeln angebracht waren, konnte geschlossen werden, dafs der Fund der XVIII. Dynastie, vielleicht gar derjenigen des mittleren Reiches, angehört und dafs die Niederlegung spätestens im 15. oder 16. vorchristlichen Jahrhundert erfolgt sein mufs. Das Gewebe des Säckchens bestand, wie Herr Volkens feststellte, aus reiner Leinwand. Bei dem hohen Alter der Fundstücke mufste die chemische Zusammensetzung ihres Inhalts ein erhöhtes Interesse gewinnen, zumal durch einen solchen Nachweis auch die Herkunft des Salzes aufgeklärt werden konnte. Die Analyse liefs bald erkennen, dafs letzteres aus dem Uadi Natrûn stammen mufste. Das Salz enthielt:

Natriumcarbonat und -Bicarbonat	18,44	Proc.
Chlornatrium	66,8	„
Natriumsulfat	11,4	„
	96,64	Proc.

Aufserdem liefsen sich Spuren von Eisen, Kalk, Magnesium und Kieselsäure nachweisen. Jod und Brom wurden nicht gefunden, und, was auffällig ist, auch kein Kalium. Beim Glühen des Salzes zeigten sich spectroskopisch keine Kaliumstreifen.

Berthollet hatte in dem Product der Natronseen 23 Proc. kohlensaures Natron, 52 Proc. Chlornatrium und 11 Proc. schwefelsaures Natron gefunden, aufserdem Sand, kohlensauren Kalk, Eisenoxyd und 9,7 Proc. Wasser. „Die annähernde Uebereinstimmung, besonders hinsichtlich des Gehalts an kohlensauren Alkalien und an Glaubersalz, berechtigt zu dem für die Geschichte der Natronseen wichtigen Schlufs, dafs in dem langen Zeitraum, der zwischen der Entnahme der Bertholletschen Probe und derjenigen der unsrigen liegt, die Zusammensetzung der Salze in diesen Seen sich kaum geändert hat, und dafs die Einflüsse, die zu ihrer Bildung Veranlassung gegeben haben oder zu derselben beitragen, im Laufe von Jahrtausenden die gleichen geblieben sein mögen.“

Es gelang nicht, festzustellen, aus welchem der zahlreichen Seen des Natronthals der Inhalt der Säckchen von Qurna stammte, da die von Herrn Hooker, dem Director des Salzdepartements des ägyptischen Finanzministeriums, eingesendeten Proben der Salze, die heutzutage aus dem Uadi Natrûn auf den ägyptischen Markt

gelangen, alle eine andere Zusammensetzung hatten, als die von Qurna und die von Berthollet untersuchten. Das rohe Natronsalz wird eben verschieden zusammengesetzt sein, je nach dem See, aus dem es stammt; im Laufe der Jahrtausende wird aber die Ausbeutung der Localitäten gewechselt haben, und aufserdem ist zu berücksichtigen, dafs dasselbe Salzstück in seinem oberen und in seinem unteren Theil sich verschieden zusammengesetzt zeigt.

Das Depressionsgebiet des Natronthals verdankt seine Entstehung wahrscheinlich einem Absinken der von den Trümmern (Kiesen) jüngerer Gebilde bedeckten Platte von Nummulitenkalk, deren Streichlinie ziemlich genau von Ost nach West gerichtet zu sein scheint. Im mittelsten Theile des so entstandenen, auf über 100 km von Ostsüdost nach Westnordwest zu verfolgenden Längsbruchs erreicht der Thalgrund in einer Ausdehnung von nahezu 20 km eine Tiefe von 0 bis 23 m unter dem Niveau des Mittelmeers. Der tiefste Thalgrund enthält eine Kette von 11 gröfseren und 7 bis 8 kleineren Seen, in denen sich die Natronsalze ausscheiden.

Der Abstand des nächsten Natronsees vom Rosetter Nilarm bei Chatatbe beträgt nur 40 km, und den Infiltrationen ebnet sich auf dieser Strecke der Weg durch einen ungestörten, horizontalen Schichtenverlauf, der im rechten Winkel zu dieser ostwestlichen Richtung streicht. Das Gefälle vom Hochwasser des Nils beim Pumpwerk von Chatatbe (+ 14,5 m) bis zum Grunde des nächsten Natronsees Abu Gibâra (— 23,612 m) beträgt im Maximum 38 m. Der von Herrn Hooker halbwegs dieser Strecke, 24,5 km von Chatatbe, erschlossene Brunnen Victoria zeigte bei + 8,15 m Meereshöhe Wasser und erwies somit den directen Zusammenhang der Infiltrationswasser mit den Natronseen; dieser Zusammenhang war schon längst durch die Periodicität des Wasserstandes in den Seen, die zu der des Nils in einem gewissermafsen umgekehrten Verhältnifs steht, wahrscheinlich geworden. Seinen höchsten Stand erreicht das Wasser in den Natronseen Ende December; in den Monaten Mai bis Juli trocknen die meisten Seen aus. Die mittlere Wassertiefe wird auf nur 70 cm angegeben; manche Seen sollen aber im Winter eine Tiefe bis zu 2 m erreichen.

Die zur Entstehung des Salzes in den Natronseen führenden Vorgänge würden nach der Annahme der Verff. etwa folgende sein:

1. Ist Calciumcarbonat im Boden oder im Natronsee, so nimmt dieses Kohlensäure aus dem ihm zuströmenden Wasser oder sonst woher (z. B. aus verwesenden Pflanzentheilen u. s. w.) auf und geht in Calciumbicarbonat über: $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$. 2. Findet sich Calciumsulfat an den genannten Orten, was fast überall anzunehmen ist, so wird es durch Kohlensäure oder Kochsalz enthaltendes Wasser aufgelöst, und es kann Natriumsulfat entstehen: $CaSO_4 + 2\,NaCl = CaCl_2 + Na_2SO_4$. 3. Natriumsulfat und Calciumbicarbonat setzen sich in wässeriger Lösung zu Calciumsulfat und Natriumbicarbonat um. Natriumbicarbonat ist aber in Gemischen von Natriumsulfat und Kochsalz — den wirklich hier vorhandenen Körpern — kaum löslich und könnte sich somit abscheiden: $Ca(HCO_3)_2 + Na_2SO_4 = CaSO_4 + NaHCO_3$. 4. Aus Natriumbicarbonat kann unter Umständen schon im Boden Natriumsesquicarbonat werden: $4\,NaHCO_3 = CO_2 + H_2O + (Na_2CO_3 + 2\,NaHCO_3)$. 5. Gehen durch niedere Pflanzen bedingte Reductionsvorgänge in den Natronseen vor sich, so kann Natriumsulfat in Natriumsulfid übergehen und dieses schon durch die Kohlensäure der Luft in Natriumcarbonat und Schwefelwasserstoff zerfallen: $Na_2S + H_2CO_3 = Na_2CO_3 + H_2S$.

Als Pflanzen, welche die Umsetzung der Salze beeinflussen, kommen in Betracht erstens gewisse Bacterien (z. B. Spirillum desulfuricans), die Sulfate in Sulfide verwandeln, und zweitens gewisse Spaltalgen (Oscillariaceen), sowie die sogenannten Schwefelbacterien, die den Schwefel aus dem Schwefelwasserstoff aufnehmen und oxydiren, also Sulfate bilden.

Um die Bildung von Natriumcarbonat in dem vom Nilwasser durchsickerten Boden noch erklärlicher zu machen, hat Herr Hooker auf eine von ihm auf der Ostseite des Sees von Abu Gibâra aufgefundene, schwarze, kohlenhaltige Materie, die er „shist“ nennt, hingewiesen. Sie enthält 13,77 Proc. Kohlenstoff, 1,77 Proc. Wasserstoff und 0,45 Proc. Stickstoff und läfst nach Herrn Volkens unter dem Mikroskop Klümpchen von chlorophyllhaltigem Parenchym, aber nirgends Gefäfse oder Bestandtheile eines Stammes unterscheiden. Vermuthlich ist sie das Product der Ablagerung von Pflanzendetritus aus Flufswasser beim Contact mit dem Salzgehalt des Mündungsbusens. Es ist möglich, dafs diese kohlehaltige Masse dem Wasser noch Kohlensäure zuführt, doch glauben die Verff. nicht, dafs dies reichlich genug geschehe, um die Bildung der vorhandenen Carbonate daraus allein zu erklären. F. M.

A. von Koenen: Nachtrag über Fossilien der unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun. (Abhandl. d. Königl. Ges. d. Wissenschaften zu Göttingen. N. F. Bd. I, Nr. 1, S. 49.)

Nachdem Herr Wohltmann seine Berichte über die Boden- und Vegetationsverhältnisse in Kamerun veröffentlicht hatte, wurde Herr Wilsing beauftragt, diese Untersuchungen dort fortzusetzen. Beide Herren haben dabei Versteinerungen, Ammoniten, gesammelt, welche dem Göttinger geologischen Museum übergeben und vom Verf. bearbeitet wurden. Allen geologischen Notizen über unsere Colonien kommt natürlich ein ganz besonderes Interesse zu, weil die natürlichen Hülfsquellen eines Landes in engem Zusammenhange mit seinem geologischen Aufbau stehen. Die hier beschriebenen und abgebildeten Versteinerungen gehören fast ausnahmslos den Ammoniten an; sie liefern den Beweis, dafs dort am Ufer des Mungo in Kamerun die Kreideformation, vermuthlich in ihrer unteren Abtheilung, ansteht. Branco.

J. Weizenheimer: Entwickelungsgeschichte von Limax maximus L. II. Theil: Die Larvenperiode. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1898, Bd. LXIII, S. 573.)

Seinen Mittheilungen über die Furchung von Limax maximus, über welche wir seinerzeit an dieser Stelle berichteten (vgl. Rdsch. 1897, XII, 293), läfst Verf. nunmehr solche über die Larvenentwickelung folgen. In einem dritten, abschliefsenden Abschnitt wird derselbe später die Entwickelung der Geschlechtsorgane zur Darstellung bringen. Wir geben nachstehend eine Uebersicht über die für die Kenntnifs der Entwickelungsgeschichte der Mollusken im allgemeinen wichtigeren Ergebnisse, inbetreff aller Einzelheiten auf die Arbeit selbst verweisend.

Aus der Darstellung der embryonalen Organe heben wir hervor, dafs die Urniere nach den Beobachtungen des Verf. bei Limax rein ectodermalen Ursprungs ist. Damit ist ein Anschlufs an das bei den Prosobranchiern beobachtete Verhalten gegeben. Die Urniere differenzirt sich später in einen schlauchartigen Theil und in eine Anzahl von Wimperzellen, welche das innere Ende abschliefsen. Der Urnierenschlauch zerfällt in einen excretorischen Abschnitt mit stark vacuolisirten Zellen, die zahlreiche Concremente enthalten, und in einen Ausführungsgang. Das ganze Organ fällt am Ende der Larvenperiode der Resorption anheim.

Die Lungenhöhle entsteht als eine besondere, deutlich ausgeprägte Einstülpung des Ectoderms, der sich dann eine secundäre Einrollung zur Bildung der eigentlichen Mantelfalten anschliefst. Durch Abplattung des die Lungenhöhle begrenzenden Epithels, durch Hinzutreten von Blutgefäfsen und Faltenbildung entsteht die eigentliche Lunge. Die Schalendrüse bildet ein vom Ectoderm sich abschnürendes Bläschen. Die dem Ecto-

derm zugekehrte Seite desselben flacht sich sehr stark ab, verschmilzt mit dem Ectoderm und löst sich dann wieder los, um als nach aufsen dünnwandiges, nach innen von kubischem Epithel ausgekleidetes Bläschen seine Lage im Innern des Mantelfeldes beizubehalten.

Inbezug auf die Bildung des Nervensystemes konnte Verf. die von A. P. Henchman bereits gemachten Angaben bestätigen. — Die Tentakel entstehen aus den Scheitelplatten. Die von G. und F. Sarasin für Helix Waltoni beschriebenen rudimentären Hautsinnesorgane fand Verf. auch bei Limax maximus, allerdings in weniger entwickelter Form. Verf. beschreibt das spätere Auswandern der dieselben zusammensetzenden Zellen, welche nun Antheil an der Bildung des Nervensystems nehmen. Verf. erinnert an das Vorkommen ähnlich gebauter Organe in der Mundhöhle ausgebildeter Prosobranchier (Fissurella). — Die Otolithenblase entsteht durch Ectodermwucherung, das Auge durch Ectodermeinstülpung. Die Linse bildet sich durch Ausscheidung von Seiten der Bläschenwandung. Das Pigment tritt relativ spät auf. Ursprünglich am Fufs des Tentakels gelegen, wandert es allmälig an dessen Spitze hinauf.

Die erste Anlage des Darms stellt der Ectodermsack vor. Aus dieser entodermalen Anlage entsteht der Magen und ein Theil der Leber, welche zum gröfsten Theil aus zwei Ausstülpungen des Magensackes hervorgeht. Der ganze Vorderdarm bis zum Magen, einschliefslich Radulatasche, Speicheldrüsen und Oesophagus und ebenso der auf den Magen folgende Mittel- und Enddarm sind ectodermalen Ursprungs, das ganze Eingeweideknäuel liegt ursprünglich in dem Mantel über dem Fufs, die Verschiebung in denselben erfolgt allmälig, ein Leberlappen voran.

Herz und Niere gehen aus einer gemeinsamen, rein ectodermalen Anlage hervor. Das Herz entsteht aus derselben als ein sich aushöhlendes Rohr, in welchem durch eine Verdickung in der Mitte die Scheidung in Vorhof und Kammer erfolgt. Das Pericard bildet sich erst secundär durch Loslösung der äufseren Zellenschicht vom ursprünglichen Herzschlauche.

Die Niere entsteht aus zwei Anlagen, einmal aus der mit dem Herzen gemeinsamen, ectodermalen Wucherungszone, und dann einer ebenfalls ectodermalen Einstülpung. Beide verschmelzen mit einander, ein Theil sondert sich als eigentliche Niere ab, ein zweiter Ast bildet den Pericardial-Nierengang, ein dritter geht in den Ausführungsgang über. Der durch die ursprüngliche Einstülpung entstandene Theil wird zum primären Harnleiter, er legt sich dicht an die Wandung der Niere an. Durch Verschlufs einer Rinne innerhalb der Mantelhöhle entsteht der secundäre Harnleiter. Durch Faltenbildung innerhalb des Nierensackes erhält schliefslich die Niere ihr typisches Aussehen.

Die Blutgefäfse entstehen direct aus Lymphräumen des Körpers. Am frühesten und schärfsten ausgeprägt sind die Aorta cephalica und die Arteriae pedales.

R. v. Hanstein.

M. Raciborski: 1. Ein Inhaltskörper des Leptoms. 2. Weitere Mittheilungen über das Leptomin. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1898, Bd. XVI, S. 52 u. 119.)

J. Grüss: Ueber Oxydasen und die Guajakreaction. (Ebenda, S. 129.)

Ausgedehnte Untersuchungen, die Herr Raciborski in Kagok-Tegal auf Java ausgeführt hat, ergaben das Vorkommen eines Sauerstoff übertragenden Körpers in allen untersuchten Gefäfspflanzen. Dieser Körper, den Verf. Leptomin nennt, ist besonders in den die organischen Baustoffe führenden Siebröhren (den Hauptelementen des Leptomgewebes), sowie in den Milchröhren vorhanden. Aufserdem findet er sich in verschiedenen Parenchymzellen. Das Leptomin wird in der Lösung durch kurzes Erwärmen auf 95° zerstört, ist in Wasser und Glycerin löslich, in Alkohol unlöslich, stellt im trockenen Zustande ein amorphes, weifses Pulver dar, wird durch verdünntes Ammoniak und Kalkwasser nicht angegriffen, durch verdünnte Essig- oder Pikrinsäure zerstört. Eine Lösung von Guajakharz mit Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd wird bei Gegenwart des Leptomins ebenso gebläut, wie in Gegenwart des Hämoglobins oder des (im farblosen Blute von Tintenfischen, Krabben und anderen niederen Thieren auftretenden) Hämocyanins. Die Leptominreaction mufs als eine Reaction der lebenden Siebröhren bezeichnet werden; mit dem Alter und dem Verfall der Siebröhren verschwindet auch die Leptominreaction. Es giebt auch Pflanzenkrankheiten, bei welchen der Inhalt der Siebröhren gerinnt und die Leptominreaction nicht zustande kommt. Eine solche Krankheit ist die gefürchtete Sereh des Zuckerrohrs.

Im Milchsaft der Pflanzen ist Leptomin allgemein vorhanden; manchmal in so grofser Menge, dafs mit wasserstoffsuperoxydhaltiger Guajaklösung momentan eine schwarzblaue Reaction entsteht. Erwähnt sei ferner, dafs auch die wässerige Flüssigkeit der Cocosnüsse so reichlich Leptomin enthält, dafs sich daraus leicht gröfsere Mengen desselben trocken darstellen lassen.

Vielleicht spielt das Leptomin im Leben der Gefäfspflanzen (die untersuchten Myxomyceten, Pilze, Laub- und Lebermoose gaben keine Leptominreaction) eine dem Hämoglobin der höheren oder dem Hämocyanin der niederen Thiere analoge Rolle, indem es als ein mit Sauerstoff beladenes Vehikel die innere Athmung, also Austausch des Stickstoffs zwischen den Siebröhren, Milchröhren und anderen es enthaltenden Zellen einerseits und dem umliegenden Gewebe andererseits unterhält.

Herr Grüss, der seit längerer Zeit mit sorgfältigen Untersuchungen über Diastase beschäftigt ist, rechnet das Leptomin zu einer von ihm in der oben bezeichneten Arbeit näher charakterisirten Gruppe von Oxydasen, d. h. katalytisch wirkenden Enzymen, deren hauptsächlichste Eigenschaft darin besteht, freien oder leicht gebundenen Sauerstoff auf andere Körper zu übertragen.

F. M.

Jacob Eriksson: Ueber die Dauer der Keimkraft in den Wintersporen gewisser Rostpilze. (Centralblatt für Bacteriologie. 1898, Bd. IV, S. 376.)

Blätter und Halme verschiedener Gräser, die vom Kronenrost (Puccinia coronifera und P. coronata) und vom Schwarzrost (P. graminis) befallen waren (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 251), wurden in besonders eingerichteten Holzkästen zur Ueberwinterung im Freien ausgelegt. Im Frühjahr wurden mit diesem Material Keimungsversuche in der Weise ausgeführt, dafs sehr klein zerschnittene rostige Blatt- oder Halmstücke in kleine, mit Wasser gefüllte Glasschalen ausgestreut und zur Infection geeigneter Pflanzen verwendet wurden. Aus den Ergebnissen dieser Versuche sind folgende Schlüsse zu ziehen, deren Wichtigkeit für die praktische Landwirthschaft deutlich ist:

Die Wintersporen der Schwarz- und Kronenrostformen werden keimfähig im ersten Frühjahre nach dem Herbste, in welchem sie gebildet worden sind, vorausgesetzt, dafs sie während des Winters im Freien abwechselnd der Kälte und dem Thauwetter, dem Schnee und dem Regen ausgesetzt worden sind. In der freien Natur keimen diese Sporen bei Stockholm im Laufe des April und des Mai aus. Wenn die einmal keimfähigen Sporen an dem Auskeimen zu ihrer natürlichen Keimzeit — April und Mai — dadurch gehindert werden, dafs die rostigen Halme zu dieser Zeit im Hause trocken aufbewahrt werden, so dauert ihre Keimfähigkeit den ganzen folgenden Sommer und Herbst fort, bis in den September hinein, obgleich sie allmälig abnimmt, und sie erlischt, d. h. die Sporen sterben erst im October. Schwarzrostiges Stroh von Hafer, Roggen und Gerste, das mehr als einen Winter alt ist, besitzt im allgemeinen

keine Fähigkeit mehr, die Krankheit zu verbreiten, gleichgültig, ob dasselbe im vergangenen Winter im Freien oder im Hause aufbewahrt worden ist. Bei schwarzrostigem Weizenstroh scheint die krankheiterzeugende Fähigkeit etwas länger fortzudauern; sie ist jedoch bei dem Stroh älterer Jahrgänge unvergleichbar schwächer als bei dem des letzten Jahrganges; infolgedessen dürfte das Ansteckungsvermögen des alten Strohes wohl auch hier — vom praktischen Gesichtspunkte aus — für fast bedeutungslos zu halten sein. Wenn man durch Abmähen, Wegführen und Verbrennen rostiger Halme von Quecke und anderen Gräsern dem Getreiderost entgegenwirken will, so führe man diese Arbeit entweder spät im Nachherbste oder auch sehr früh im Frühjahre aus, sobald der Schnee weggegangen ist, damit die Sporen der rostigen Halme im April oder Anfang Mai nicht auskeimen und dadurch zu dem Hervortreten der Krankheit in der nächsten Nachbarschaft beitragen können.

F. M.

Wilhelm v. Bezold: Ueber die Störungen magnetischer Observatorien durch elektrische Bahnen. (Sonderabdruck aus der Elektrotechnischen Zeitschrift 1898, Heft 24.)

Von elektrotechnischer Seite war die Forderung des magnetischen Observatoriums bei Potsdam nach einem Schutzkreise von 15 km Radius gegen elektrische Bahnen als übertrieben bezeichnet worden. Im vorliegenden Aufsatze wird nun überzeugend nachgewiesen, dafs diese Forderung in keiner Weise als zu weit gehend angesehen werden kann. Zunächst wird erwähnt, dafs nach Versuchen des Herrn Strecker (vergl. Rdsch. 1896, XI, 244) ein „zerhackter Gleichstrom“ von der Stärke, wie er etwa im Betriebe elektrischer Strafsenbahnen vorkommt, noch auf 17 km Entfernung durch telephonische Messung wahrnehmbar ist. Es ist daher keineswegs ausgeschlossen, dafs die stärkeren Ströme und höheren Spannungen, wie sie beim Betriebe einer Vollbahn benutzt werden dürften, sich an den hochempfindlichen Magnetometern nahezu ebenso weit geltend machen.

Hierzu kommen die an anderen Observatorien gemachten Erfahrungen, welche obige Forderung berechtigt erscheinen lassen. In Greenwich beträgt nämlich die nächste Entfernung des Observatoriums von der South London (Electric) Railway, welche nahezu von Nordost nach Südwest verläuft, 6,84 km; die dort an den Magnetnadeln auftretenden Wirkungen sind folgende: In Declination: unmerklich; in Horizontalintensität: 0,00004 bis 0,00007 C. G. S.; in Verticalintensität: 0,00004 bis 0,00009 C. G. S. Diese Zahlen zeigen zunächst, dafs bei einer unmerkbaren Störung der Declination dennoch die anderen Componenten wesentlich gestört sein können. Wenn man nun bedenkt, dafs man in neuerer Zeit die Bestimmung der magnetischen Kraft bis auf 0,00001 C. G. S. Genauigkeit anstrebt und dafs man bei der Angabe von Mittelwerthen behufs Ableitung von kosmischen Einflüssen sogar noch um eine Stelle weiter geht, so ist es leicht zu verstehen, dafs der zu fordernde Schutzkreis auf keinen Fall gering bemessen werden darf.

In Potsdam ist die Empfindlichkeit der Instrumente in letzter Zeit sogar noch erheblich gesteigert worden, so dafs ein Millimeter der Ordinate der photographisch aufgezeichneten Curve nur 0,000003 C. G. S. beträgt, die Grenze der Mefsbarkeit von 0,1 mm der Ordinate entspricht also 0,0000003 C. G. S. Diese Kraft würde eine Winkeländerung von nur 0,33″ an der freihängenden Nadel hervorbringen. Dieser Werth müfste also als zulässiger Grenzwerth der Ablenkung betrachtet werden. Es mufs an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dafs Untersuchungen mit dieser hohen Empfindlichkeit bereits zu sehr interessanten Ergebnissen geführt haben. Auch die für die magnetische Landesaufnahme Norddeutschlands nothwendigen Arbeiten, welche für Bergbau und Schifffahrt von so grofser Bedeutung sind, würden durch die Verbreitung elektrischer Bahnen mit Rückleitung durch die Erde empfindlich geschädigt werden.

Es erscheint demnach vollständig berechtigt, wenn zunächst ein Schutzkreis von 15 km Radius gegen elektrische Bahnen von Seiten des Observatoriums gefordert wird. Gleichzeitig werden physikalische Arbeiten in Angriff genommen werden, welche die endgültige Festsetzung der vom Observatorium zu stellenden Forderungen zur Aufgabe haben. Das einfachste wäre freilich, wenn sich die Bahnunternehmer entschliefsen könnten, isolirte Hin- und Rückleitung anzuwenden oder Accumulatorenbetrieb einzuführen. Sodann könnte den Ansprüchen des Verkehrs genügt werden, ohne dafs man den Fortschritten der Wissenschaft Hindernisse in den Weg zu legen brauchte.

G. Schwalbe.

Literarisches.

W. Valentiner: Handwörterbuch der Astronomie. II. Band. (Breslau 1898, E. Trewendt.)

Die Fortsetzung des astronomischen Lexikons, dessen erster Band in Rdsch. 1895, X, 566 und 1897, XII, 130 besprochen worden ist, bringt wieder eine Reihe gröfserer Abhandlungen über besonders wichtige Gegenstände. Herr W. Schur giebt eine Beschreibung des Heliometers in seinen älteren und neueren Formen und schildert das jetzt in Anwendung kommende Mefsverfahren mittels dieses, vorzüglich genaue Resultate liefernden Instrumentes. Mit Recht glaubt Herr Schur, dafs auch in Zukunft dem Heliometer immer noch eine sehr bedeutende Rolle vorbehalten bleiben wird, wenn auch nur auf gewissen Specialgebieten, da bei manchen anderen Arbeiten (Vermessungen von Sterngruppen) die Photographie rascher und bequemer zum Ziele führt. Namentlich wird damit allein eine exacte Messung des Sonnendurchmessers auszuführen sein. Der Artikel „Horizontalpendel“ ist vom Herausgeber selbst verfafst; er beruht vorwiegend auf den Schriften von v. Rebeur-Paschwitz, dem früh verstorbenen Gelehrten, der die Aufstellung solcher Apparate an verschiedenen Orten veranlafst hat (Rdsch. 1895, X, 572 und 1897, XII, 199).

Ziemlich ausführlich behandelt Herr Norbert Herz die „Kometen und Meteore“. Besonders hervorgehoben werden die Kometen, an welchen plötzliche Helligkeitssteigerungen oder Kerntheilungen stattgefunden haben, sowie die kurzperiodischen Kometen (S. 71 bei Komet 1894 IV ist $\pi = 345^0$ zu lesen). Aufser verschiedenen statistischen Uebersichten über die Bahnelemente giebt Verf. auch eine Vergleichung zwischen Kometen- und Planetoidenbahnen. Einige Bemerkungen über die Theorien der Schweifbildung und über Kometengruppen beschliefsen das Kometenkapitel. Bei den Meteoren hätte der Unterschied zwischen den Meteoriten bezw. den aus dem Weltraum mit hyperbolischer Geschwindigkeit in das Sonnensystem gelangenden, stellaren Meteoren (von beliebiger Gröfse) und den kometarischen Meteoren strenger betont werden sollen. Verf. beschreibt merkwürdige Steinfälle, führt die Eintheilung der Meteoriten nach Daubrée an und erörtert dann die Haupteigenschaften der Meteore: Gröfse, Aussehen, Farben, Schweife, die Höhe ihrer Flugbahnen, ihre Geschwindigkeiten, ihre wechselnde Häufigkeit, die periodischen Schwärme, die wahren Bahnen, deren Berechnung dargelegt wird, die stationären Radianten. Zuletzt werden die Beziehungen zwischen Kometen und Meteoren — das Vorhandensein von Sternschnuppenwolken in Kometenbahnen — erläutert unter Beifügung der von A. S. Herschel gelieferten Zusammenstellung von Sternschnuppenradianten und den aus den Elementen der meisten bekannten Kometenbahnen berechneten Radianten. Die vom Verf. eingeführte, abkürzende Bezeichnung der Kometen mit ihren Nummern im alten Galleschen Kometenverzeichnifs wäre in der That sehr praktisch,

wenn nicht Herr Galle in der neuen Auflage seines Werkes die Kometenbahnen umnumerirt hätte.

Im Kapitel „Kosmogonie“ betrachtet Herr E. Gerland, von den Kantschen Ansichten ausgehend, die neueren Theorien über das Wesen des Urstoffes, die Nebelmassen und Fixsternsysteme, die Fixsterne selbst (mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von Ritter) und die unserem Sonnensystem angehörenden Körper. Die über die Grenzen der Kosmogonie hinausgehenden Theorien, welche den Ersatz der durch Strahlung verlorenen Wärme (der Sonne etc.) betreffen, erklärt Verf. mit Recht für „Hypothesen, mit denen die exacte Naturwissenschaft schwerlich sich befreunden dürfte“.

Die „Längenbestimmung“ (von Herrn Valentiner), eine der complicirtesten Aufgaben für die Zeiten oder die Orte ohne telegraphische Verbindung, ist durch letztere eine verhältnifsmäfsig leicht ausführbare Arbeit geworden. Verf. beschreibt die Längenbestimmung, welche Schumacher 1817 zwischen Hamburg und Kopenhagen durch Chronometerübertragung ausgeführt hat, sowie mehrere russische Chronometerexpeditionen, welche zur Ausbildung dieser Methode wesentlich beigetragen haben. Weniger genaue Methoden, die aber auf Reisen bisweilen die einzig ausführbaren sind, beruhen auf Mondbeobachtungen (Culminationen, Monddistanzen); Verf. giebt hierfür die gebräuchlichen Reductionsverfahren an.

Sehr ausführlich behandelt Herr N. Herz die „Mechanik des Himmels“ (340 S.), eine Ergänzung seines Artikels „Allgemeine Einleitung in die Astronomie“ und des Artikels über Bahnbestimmung (von Zelbr). Verf. giebt hier die wichtigsten Methoden der Berechnung specieller Störungen nebst Beispielen (Variation der Constanten, Störungen in polaren und rechtwinkligen Coordinaten). Daran schliefst sich die Bestimmung der allgemeinen Störungen unter Hervorhebung einiger Specialfälle (Mondbewegung). Eine interessante Aufgabe ist auch die Berechnung der Bahnänderung eines Kometen bei nahem Vorübergang beim Jupiter (Beispiel: Komet Brooks 1889 V). Auch die Principien der Gyldénschen Störungstheorie finden wir hier auseinandergesetzt. Im II. Abschnitt wird die „Rotationsbewegung“ untersucht, ferner werden die theoretischen Ableitungen für die Figur von Planeten und Satelliten gegeben, sowie u. a. die Bewegungen der Rotationsaxe der Erde (Präcession, Nutation, Polhöhenänderungen) studirt. Die Libration des Mondes bildet den Schlufs dieses hochwichtigen Kapitels.

Auch das in der rechnenden Astronomie so viel angewandte Verfahren der „mechanischen Quadratur“ hat von Herrn N. Herz eine klare Erläuterung (nebst Rechnungsbeispiel) erhalten. A. Berberich.

Federico Katzer: Relatorio resumido sobre os resultados geologicos praticos da viagem de exploraçãs ao rio Tapajós e á região de Monte-Alegre. 8°. 36 S. (Belem. 1898.)

Der am Museum von Para, Brasilien, als Chefgeologe angestellte Verf. hat das Gebiet des Tapajósflusses, eines rechten Nebenflusses des Amazonenstromes, und der Gegend von Monte-Alegre bereist, um dieselben auf ihre mineralogischen Schätze hin zu untersuchen. Das Ergebnifs ist ein ziemlich negatives. Im Gebiete des Rio Tapajós ist die Steinkohlenformation zwar sehr verbreitet, aber nur in ihrer marinen, keine Flötze führenden Ausbildungsweise; wenigstens deutet nichts mit Sicherheit auf das Vorkommen von Kohlen hin. Auch das dort vermuthete Vorkommen von Gold und von Petroleum bestätigt sich nicht, und die Eisenerze sind zu minderwerthig. Wohl aber ist die Gegend reich an Fiebern. Das zweite der untersuchten Gebiete, Monte-Alegre, stand vor einigen Jahrzehnten im Rufe einer an Mineralschätzen sehr reichen Gegend. Indessen auch hier weist der Verf. nach, dafs das angebliche „grofse Steinkohlenbecken“ gar nicht existirt, dafs überhaupt keine Kohle vorhanden ist; und dasselbe gilt auch hier von dem vermeintlich vorhandenen Golde. Branco.

Leopold Dippel: Das Mikroskop und seine Anwendung. Zweite umgearbeitete Auflage, Theil II. Anwendung des Mikroskops auf die Histiologie der Gewächse. Abth. II. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mit der vorliegenden zweiten Abtheilung der „Anwendung des Mikroskops auf die Histiologie der Gewächse“ hat das vortreffliche Buch (vgl. Rdsch. 1897, XII, 232) seinen Abschlufs erlangt. Den Inhalt dieser Abtheilung bilden die beiden Abschnitte „Untersuchungen über den Bau der vegetativen Organe der Stengelpflanzen“ und „Untersuchungen aus der Entwickelungsgeschichte“. Im ersteren Abschnitt werden, wieder unter Beifügung zahlreicher Holzschnitte, in drei Kapiteln der Bau des Stengels, der Wurzel und des Blattes der in Betracht kommenden Kryptogamen und der Phanerogamen erläutert. Der zweite Abschnitt zerfällt in vier Kapitel. Im ersten behandelt Verf. die Entwickelung einzelner Theile des Hautgewebes (Spaltöffnungen, Korkgewebe), des Grundgewebes (Secretbehälter) und der Gefäfsbündel (geschlossene und fortwachsende Gefäfsbündel, Secretbehälter). Im zweiten Kapitel wird die Entwickelung der Zellwand besprochen (Verdickungsschichten, locale Verdickungen, Intercellularsubstanz). Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit der Entstehung und dem Wachsthum der Stärkekörner und das vierte endlich mit den Erscheinungen der Kerntheilung und der Zellbildung (freie Zellbildung, Zelltheilung). Ueberall sind die neuesten Specialarbeiten berücksichtigt, und die reichhaltigen Literaturverzeichnisse weisen den Weg zu eingehenderen Forschungen. Einige der trefflichen Holzschnitte, z. B. diejenigen in dem Abschnitt über Entstehung und Wachsthum der Stärkekörner, sind farbig ausgeführt, um die Farbreactionen oder das Verhältnifs des Chlorophylls zum Stärkekorn deutlich zu veranschaulichen.

Das Buch ist ein ausgezeichneter Führer beim Selbststudium der Pflanzenanatomie, kann aber auch als Nachschlagewerk (ein gutes alphabetisches Register fehlt nicht) werthvolle Dienste leisten. F. M.

Th. Ziehen: Leitfaden der physiologischen Psychologie in 15 Vorlesungen. Vierte, theilweise umgearbeitete Auflage. 263 S. (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Das Buch, welches jetzt bereits in 4. Auflage vorliegt, ist im wesentlichen gegen früher unverändert geblieben. Durch Einfügen von Belegstellen und ausführlicher Citate hat Herr Ziehen die Grundzüge der physiologischen Psychologie, wie sie sich aus den Erfahrungen des Irrenarztes ergeben, weiter entwickelt, während in dem „Lehrbuch der Psychiatrie“ desselben Verf. die pathologische Psychologie aus dem gleichen Gesichtspunkt behandelt ist. Die „Naturwissenschaftliche Rundschau“ ist nicht der Ort, in eine Specialerörterung der vorgetragenen Anschauungen einzugehen. Es sei daher nur kurz bemerkt, dafs, wenngleich nicht alle Ausführungen des Verf. unbedingte Zustimmung finden werden, es dennoch sein Verdienst bleibt, endlich die psychischen Vorgänge auf physiologische Vorgänge zurückgeführt zu haben und deren Erklärung zu versuchen. Die schnelle Aufeinanderfolge neuer Auflagen beweist, welchen Anklang diese Darstellung der geistigen Thätigkeiten allgemein gefunden hat. Die Lectüre dieses Buches ist Jedem zu empfehlen, der sich mit Hirnphysiologie, sei es des Menschen, sei es der Thierwelt, beschäftigt. F. S.

Vermischtes.

Ueber die Marskanäle veröffentlicht Herr Leo Brenner (Naturw. Wochenschr. XIII, Nr. 23) eine neue Hypothese, deren Grundgedanke von Herrn Major a. D.

Holtzhey in Erfurt stammt. Bisher konnte man bei der Annahme künstlicher Herstellung jener Kanäle durch intelligente Marsbewohner nicht verstehen, mit welchen Mitteln die enorme Breite der Kanäle (30 bis 300 km) erzielt worden sei. P. Lowell hatte nach dem Vorgange von W. H. Pickering die Kanäle und die zeitweilig eintretenden Verdunkelungen von Festländern für Vegetationserscheinungen erklärt, die mit den Jahreszeiten des Mars in Zusammenhang stehen. Herr Brenner führt nun zahlreiche eigene Beobachtungen sowie solche von Schiaparelli und anderen Astronomen an, nach denen einzelne Kanäle (und Meere) sogar im Winter der betreffenden Gegend sichtbar waren; Lowells Hypothese wäre hiernach unzulässig.

Herr Brenner nimmt an, dafs die dunklen Regionen wirkliche Meere, und dafs die hellen Festländer sind; die Existenz von Wasserdampf in der Marsatmosphäre sei bewiesen. Die Festländer müfsten gröfstentheils flache Niederungen sein, da die Verwitterung auf dem älteren Mars die Gebirge längst abgetragen haben müsse. Diese grofsen Ebenen seien Ueberschwemmungen durch die benachbarten Meere ausgesetzt. Zum Schutze seien von den Marsbewohnern Deiche angelegt worden längs der Küsten; andererseits habe man zur Regulirung der Wassercirculation Kanäle angelegt, indem man in kleinerem oder gröfserem gegenseitigem Abstande parallele Dämme aufführte. „Dabei war die Arbeit ganz dieselbe, ob die Dämme 5 m oder 500 km von einander entfernt liefen. Die Herstellung des Kanalnetzes auf diese Weise schliefst also nichts Unmögliches oder Unwahrscheinliches in sich.“ Dafs man es überhaupt mit einer künstlichen Anlage zu thun habe, gehe aus der darin sich aussprechenden Zweckmäfsigkeit hervor. Die Kanäle ermöglichen — für Bewässerung und Schifffahrt — eine Verbindung mit allen Theilen der Marswelt und nehmen stets den kürzesten Weg.

Weitere Folgerungen aus dieser Hypothese gestatten eine einfache Erklärung der zuweilen eintretenden Verdunkelungen gewisser Regionen. Man braucht hier blofs anzunehmen, dafs Deichbrüche stattgefunden haben. Einzelne unbestimmt verlaufende Küsten wären durch Deiche nicht zu schützen gewesen und unterlägen deshalb häufigen Ueberfluthungen. Die Binnenseen mögen ebenso entstanden sein, wie die Zuydersee in Holland; durch neue Eindeichungen seien die so entstandenen Ueberschwemmungsgebiete in Schranken gehalten worden. Hierfür sprächen auch die genau viereckigen Formen einiger solcher Binnenseen (Propontis, Trivium). Die kleinen Seen an den Kreuzungspunkten der Kanäle betrachtet Herr Brenner als Reservoire.

Es wird wohl noch vieler Beobachtungen bedürfen, bis die Frage nach der wahren Beschaffenheit der Marsoberfläche eine endgültige Beantwortung erfährt. Die nächstliegende Aufgabe für die Astrophysiker scheint jetzt die Prüfung der Theorie von Johnstone Stoney zu sein, der aufgrund der kinetischen Gastheorie zu der Folgerung gelangt ist, dafs auf dem Planeten Mars überhaupt kein Wasser existiren kann. In diesem Falle würde jede Analogie mit irdischen Verhältnissen ausgeschlossen sein. A. Berberich.

Auf das Phosphoresciren der Gletscher, das er selbst im letzten August dreimal beobachtet hat, macht Herr J. Maurer mit Recht als auf ein ganz unerklärtes Phänomen aufmerksam. Die Erscheinung war ihm zuerst im Hochthale von Arosa, an einem kleinen Firnfelde des Aroser-Rothhorns, nach bereits eingetretener Dunkelheit bei sternklarem Himmel plötzlich aufgetaucht: „Durch das Dunkel der Nacht schimmerte die Oberfläche des erwähnten, kleinen Gletschers in gespenstig auf- und abwogendem, geisterhaft weifsbläulichem „Glühlicht“, gerade als ob an der Nordflanke des zackigen Rothhorns eine riesige Streichholzfläche ihr phosphorescirend matt leuchtendes Licht ausstrahlte.“ Nach etwa einer halben Stunde erlosch die Erscheinung langsam. Die beiden anderen Erscheinungen traten wie die erste in dunkler Nacht nach einer Reihe sonniger Tage auf. Aehnliches Phosphoresciren ist von den Brüdern Schlagintweit, wie von Agassiz beschrieben und gelegentlich auch von Anderen gesehen worden; eine Erklärung hat noch nicht gegeben werden können. (Meteorologische Zeitschrift. 1898, Bd. XV, S. 108.)

Optische Untersuchungen von Luftstrahlen durch Photographiren der von ihnen erzeugten Schlieren und der durch sie gestörten Interferenzfranzen hat Herr Ludwig Mach im Anschlufs an ältere Versuche von E. Mach und P. Salcher (Rdsch. 1889, II, 490) über denselben Gegenstand ausgeführt. Die Versuche wurden nach denselben, aber verbesserten Methoden angestellt: die Schlieren, die der Luftstrahl in der Bahn der parallel gemachten Strahlen eines elektrischen Funkens erzeugt, wurden direct photographirt; ebenso wurden photographisch fixirt die Interferenzstreifen, welche durch ein Interferenzrefractometer hervorgebracht werden, wenn in den Gang des einen der zerlegten und später wieder vereinigten Lichtstrahlen der Luftstrahl hineingeleitet wird; gelegentlich wurde auch einfach der Schatten des Luftstrahles auf einem Schirme direct beobachtet oder photographirt. Die sehr eingehend beschriebenen Versuche führten zu nachstehenden Hauptergebnissen: Unter geringem Druck in die freie Luft ausströmende Luftstrahlen (bei ungefähr 1 Atmosph. Ueberdruck) zeigen in ihrem Verhalten keine auffallende Abweichung von dem Verhalten, das theoretisch zu erwarten war. Wird der Ueberdruck gröfser, so treten Erscheinungen auf, von denen die Theorie keine Rechenschaft giebt, die aber zumtheil in den Hauptzügen (insbesondere die im Strahl auftretenden, conischen, stationären Wellen) verständlich werden, wenn man den Strahl als eine gleichmäfsige Luftströmung ansieht, in welcher am Rande der Mündung erregte Projectil-Kopfwellen sich fortpflanzen. Diese Projectil-Kopfwellen erfahren an den seitlichen Grenzen des Strahls eine eigenthümliche, totale Reflexion, welche von der gewöhnlichen, totalen Reflexion wesentlich verschieden ist, und welche den Geschwindigkeitsverhältnissen an der Strahlgrenze ihren Ursprung verdankt. Schon bei geringerem Druck treten Erscheinungen auf, welche lehren, dafs man den Strahl nur in erster Annäherung als eine gleichmäfsige Strömung von überall constanter Richtung und Geschwindigkeit betrachten kann. Je gröfser der Ueberdruck ist, desto deutlicher geht aus den Schlierenbildern und aus den Interferenzbildern hervor, dafs die Dichte des Strahles und auch die Stromgeschwindigkeit parallel der Axe des Strahles periodisch variiren. Die Ergebnisse der Versuche drängen dazu, neben den conischen (gleichsam transversalen) Wellen auch noch stationäre, longitudinale Wellen von bedeutender Condensation und Dilatation im Strahl anzunehmen, obgleich die Erklärung solcher Wellen der Theorie noch Schwierigkeiten bereitet. (Sitzungsb. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1897, Bd. CVI, Abth. IIa, S. 1025.)

Welchen Einfluss das Korn oder die faserige Structur des Eisenblechs auf die durch die Magnetisirung hervorgebrachte Längenänderung ausübt, hat Herr E. Rhoads an Streifen von $3 \times 91{,}5$ cm, welche aus einem langen, 0,035 cm dicken Eisenblech parallel und senkrecht zu seiner Länge geschnitten waren, experimentell bestimmt. Die Streifen wurden zu Röhren zusammengebogen und die Längenänderung eines jeden in der Richtung seiner Länge in einem gleichmäfsigen Magnetfelde gemessen. Zu diesem Zwecke war die Eisenröhre coaxial in eine kürzere Messingröhre gesteckt, unten unbeweglich befestigt und oben mit einem Spiegelhebel verbunden, dessen Verschiebungen beobachtet wurden, wenn der magnetisirende Strom durch ein die Röhren umgebendes Solenoid geschickt wurde. Die Unterschiede in den magnetischen Längenänderungen, je nachdem das Korn parallel oder senkrecht zur Röhre verlief, waren grofs, was der

Verf. durch Curven veranschaulicht. Er hält es nicht für unmöglich, dafs ein isotropes Stück in seinem Volumen durch den Magnetismus überhaupt nicht verändert werden würde. (Johns Hopkins University Circulars 1898, Vol. XXVII, p. 60.)

Wässerige Goldlösungen erhält man, nach einer Mittheilung des Herrn Zsigmondy auf der diesjährigen Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft (14. und 15. April), wenn man sehr verdünnte Goldchloridlösungen schwach alkalisch macht und mit Formaldehyd behandelt. Concentrirt man die Flüssigkeit im Dialysator, so bleibt das Gold gelöst, und da es nicht durch die Membran hindurch geht, kann die Goldlösung noch von den darin enthaltenen Salzen befreit werden; bei sehr weitgehender Concentration schlägt sich das Gold als schwarzes Pulver auf der Membran nieder. — Versetzt man die rothe Goldlösung mit Kochsalz oder verdünnten Säuren, so wird sie momentan blau, das Gold ist schon zu gröfseren Theilchen vereinigt und fällt bei weiterem Salzzusatz als schwarzviolettes Pulver nieder. Läfst man die Flüssigkeit offen stehen, so entwickeln sich auf ihr Schimmelpilze, welche das Gold aus der Lösung aufnehmen; ihr Mycel sieht dann schwarz oder tief dunkelroth aus. Die Flüssigkeit kann durch stark wuchernde Pilze ganz entfärbt werden. Mischt man eine Lösung des colloidalen Goldes mit einer Lösung von colloidalem Zinnsäurehydrat und versetzt die Flüssigkeit mit Salzen oder Säuren, so kann das Gold nicht mehr sich zu gröfseren Theilchen vereinigen, es bleibt im rothgefärbten Zustande und fällt mit dem Zinnoxydhydrat heraus, indem es einen Niederschlag giebt, der mit dem Cassiusschen Goldpurpur identisch ist. Die auf diese Weise gelungene Synthese des Goldpurpurs aus seinen Bestandtheilen, colloidaler Zinnsäure und colloidalem Gold, hat somit die alte Frage nach der chemischen Natur dieses interessanten Körpers endgültig entschieden. (Zeitschrift für Elektrochemie 1898, Jahrg. IV, S. 546.)

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das physikalisch-chemische Institut der Universität Leipzig und die Feier seiner Eröffnung von Prof. Dr. W. Ostwald (Leipzig 1898, Engelmann). — Centralblatt für Anthropologie von Dr. G. Buschan, III, 2 (Breslau 1898, Kern). — Maryland Geological Survey (Baltimore 1897, Johns Hopkins Press). — Aufgaben über Wärme von Prof. Dr. Eduard Maifs (Wien 1898, A. Pichlers Wittwe). — Schmetterlings-Etiketten von Dr. Karl Rothe (Wien, Pichlers Wittwe). — Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften von Prof. W. Nernst und Prof. A. Schönflies, 2. Aufl. (München 1898, E. Wolff). — Missouri Botanical Garden, Ninth Annual Report (St. Louis, 1898). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lff. 171, 172 (Leipzig, Engelmann). — Die Bulgaren von Adolf Strausz (Leipzig 1898, Grieben). — Annotationes zoologicae japonenses, II, 1 (Tokyo 1898). — Roscoe-Schorlemmers Ausführliches Lehrbuch der Chemie von Prof. Jul. Wilh. Brühl, VI. Bd., Organische Chemie, 4. Thl. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie von Prof. Dr. Ernst Schmidt, I, 4. Aufl. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Natur im Volksmunde von Karl Müllenhoff (Berlin 1898, Weidmann). — Natürliche Schöpfungsgeschichte von Prof. Ernst Haeckel, 9. Aufl., Bd. I, II (Berlin 1898, G. Reimer). — Roscoe-Schorlemmers Kurzes Lehrbuch der Chemie von Sir Henry E. Roscoe und Prof. Dr. Alexander Classen, 11. Aufl. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Praktikum der wissenschaftlichen Photographie von Dr. Carl Kaiserling (Berlin 1898, G. Schmidt). — Ein Beitrag zur Purpurkunde von Dr. Alexander Dedekind (Berlin 1898, Mayer & Müller). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1892, 2. Abth., von Richard Börnstein (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Der Goldfisch und seine Pflege von Schulte vom Brühl (Wiesbaden, Bartmann). — Tafel der geologischen Wand im Humboldthain in den Farben der Gesteine von Dr. Eduard Zache (Berlin, P. Stankiewicz). — Diffraction Phaenomena in the Focal Plane of a Teleskop with circular aperture due to a finite source of Light (S.-A.). — Ueber die Krystallisationsgeschwindigkeit von F. W. Küster (S.-A.). — Ueber die quantitative Trennung von Chlor, Brom und Jod durch stufenweise Oxydation von F. W. Küster (S.-A.). — Ueber die elektro-analytische Abscheidung des Silbers aus salpetersaurer Lösung und die Trennung desselben von Kupfer von F. W. Küster (S.-A.). — On Waves in a Medium having a Periodic Discontinuity of Structure by Horace Lamb (S.-A.). — Versuche über die Einwirkung von Zink und Quecksilber auf die lichtempfindliche photographische Platte von Max Maier (S.-A.). — Mittheilungen über die Röntgen-Strahlen von Max Maier (S.-A.). — Ueber die Beziehung zwischen Fluorescenz und Actinoelektricität von G. C. Schmidt (S.-A.). — Ueber die von den Thorverbindungen und einigen anderen Substanzen ausgehende Strahlung von G. C. Schmidt (S.-A.).

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Zoologie an der Universität Bonn, Hubert Ludwig, zum correspondirenden Mitgliede gewählt.

Ernannt: der aufserordentliche Professor der Mineralogie Dr. Leuk an der Universität Erlangen zum ordentlichen Professor; — der aufserordentliche Professor der Zoologie an der Universität Erlangen, Dr. Fleischmann, zum ordentlichen Professor; — Professor E. Ray Lankester zum Director des Natural History Museum am South Kensington; — Professor Volkens zum dritten Custos des botanischen Gartens in Berlin; — Dr. Heim zum Professor der Botanik am landwirthschaftlichen Colleg in Wien; — Dr. Wallace Walker zum zweiten Professor der Chemie an der M'Gill University, Montreal; und Herr Ernest Rutherford zum Nachfolger des Professors Callendar auf dem Lehrstuhl der Physik.

Habilitirt: Assistent Dr. Paul Schultz für Physiologie an der Universität Berlin.

Gestorben: der frühere Professor der Anatomie an der Universität Helsingfors, Dr. Bonsdorff, 88 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Als Grundlage für die Bestimmung von Sternpositionen, speciell für den Zonenkatalog der „Astronomischen Gesellschaft", der alle Sterne 1. bis 9. Gr. vom Nordpole bis zu 23° südlicher Declination enthält, gilt der von Herrn A. Auwers aufgestellte „Fundamentalkatalog" von 622 helleren, gut beobachteten Sternen. Unter Berücksichtigung neuerer Beobachtungen hat jetzt Herr Auwers vorläufige Verbesserungen der Positionen und Eigenbewegungen dieser Fundamentalsterne berechnet. (Astr. Nachr. Nr. 3508 bis 3509, Bd. 147, S. 49 ff.) Die Aenderungen sind im Allgemeinen recht unbedeutend und sind nur dort beträchtlicher, wo die älteren Beobachtungen (Bradley, Piazzi etc.) fehlerhaft waren oder wo überhaupt nur aus neuerer Zeit Beobachtungen vorlagen. Einige Fälle verdienen aber besondere Hervorhebung.

Bei dem Doppelstern η Cassiopeiae ist die veränderliche Eigenbewegung des Hauptsterns bei der weiten Oeffnung der Bahn sehr merklich; obwohl jener den Begleiter an Helligkeit etwa 25 mal übertrifft, sind die Massen nicht sehr verschieden; sie stehen im ungefähren Verhältnifs von 3 : 2.

Bei δ Cassiopeiae lassen die übrig bleibenden Fehler (namentlich gegen die „sonst für vollkommen sicher zu erachtende Bradleysche Declination") veränderliche Eigenbewegung vermuthen.

In dem Sternpaare ξ Ursae maj. scheint der schwächere Stern die gröfsere Masse zu besitzen; das Massenverhältnifs des Hauptsterns (4. Gr.) zum Begleiter (5. Gr.) ist etwa 3 : 7.

Bei π Bootis bleibt in AR und Decl. ein Gang übrig, der auf eine etwa hundertjährige Periode deutet, während bei γ Draconis ein zwar geringer, aber doch auffällig regelmäfsig hervortretender Gang von neunzigjähriger Periode übrig bleibt. Vielleicht haben auch diese Sterne noch „unsichtbare" Begleiter.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 27. August 1898. Nr. 35.

F. W. Küster: Ueber die quantitative Trennung von Chlor, Brom und Jod durch stufenweise Oxydation mit einem Oxydationsmittel. (75. Jahresbericht der Schles. Ges. f. vaterländ. Cultur. S.-A.)

In der Sitzung der naturwissenschaftlichen Section der Schlesischen Gesellschaft am 2. December 1897 hielt Herr Küster einen Vortrag über ein aus allgemeinen Betrachtungen abgeleitetes Verfahren zur quantitativen Trennung der drei Halogene, dem hier das nachstehende entnommen ist:

Taucht man irgend eine feste Substanz in eine Lösung der nämlichen Substanz, so können verschiedene Vorgänge eintreten: von der festen Substanz können noch weitere Antheile in Lösung gehen, oder aber es kann aus der Lösung eine gewisse Substanzmenge zur Abscheidung gelangen, oder es kann schliefslich weder Substanz gelöst, noch abgeschieden werden. Bei gegebener Temperatur ist bekanntlich die Concentration der Lösung dafür ausschlaggebend, welcher Vorgang eintritt, und auch dafür, mit welcher Geschwindigkeit der Vorgang verläuft. Nach der gegenwärtigen Auffassung verhalten sich nun Metalle beim Eintauchen in Lösungen ihrer Salze ganz ebenso; der Druck, mit welchem die Metallatome in Lösung zu gehen streben, kann gröfser sein als der Gegendruck der bereits gelösten Metallatome, dann gehen weitere Metallmengen in Lösung, es kann aber auch umgekehrt der Gegendruck der gelösten Metallatome den Lösungsdruck des Metalls überwinden, dann scheiden sich auf dem eingetauchten Metall Metalltheilchen ab.

Die folgenden Versuche zeigen die vollkommene Uebereinstimmung im Verlauf beider Erscheinungen: Der untere Theil eines Becherglases ist mit einer sehr concentrirten Lösung von Natriumthiosulfat angefüllt, über welcher eine specifisch leichtere Lösung desselben Salzes lagert. In einem anderen Becherglase lagert unten eine concentrirte, oben eine verdünnte Lösung von Bleinitrat. Senkt man nun in das erste Becherglas einen Stab von festem Thiosulfat, in das zweite einen Stab von Blei, so scheidet sich an beiden Stäben am unteren Ende feste Substanz in schönen Krystallen ab, während am oberen Ende Substanz gelöst wird.

Gleichwohl lassen sich tiefgreifende Unterschiede zwischen beiden Vorgängen nachweisen: Wirft man nämlich auf den Boden des die Thiolösung enthaltenen Gefäfses einen Krystall des Salzes, so wächst auch er, wie das untere Ende des Salzstabes, und ein oben hinein hängender Krystall wird von der verdünnteren Lösung, wie das obere Ende des Salzstabes, aufgelöst. Wird hingegen in das andere Gefäfs ein Stück Bleimetall hineingeworfen, so wächst es nicht, ebenso wenig, wie ein oben hineingehangenes Stück aufgezehrt wird.

Wichtiger noch ist der zweite Unterschied zwischen den in ihre Lösung tauchenden Stücken von Thiosulfat und Blei. Untersucht man nämlich die beiden in ihrer Lösung gröfser bezw. kleiner werdenden Salzstücke näher, so läfst sich an ihnen nichts bemerkenswerthes auffinden, die beiden analogen Metallstückchen hingegen zeigen sich elektrisch geladen, und zwar das untere positiv, das obere negativ. Verbindet man die beiden Metallstücke durch einen Schliefsungsdraht, in dem ein Galvanoskop enthalten ist, so erhält man einen Strom, und zwar nicht einen einmaligen Ausgleich einer Ladung, sondern einen dauernden, indem immer neue Elektricitätsmengen nachgeliefert werden. Gleichzeitig bemerkt man nun, dafs nach der Herstellung der metallischen Verbindung wieder das untere Stück wächst, während das obere um dasselbe Gewicht leichter wird. Der aufserhalb des reagirenden Systems liegende Schliefsungsdraht hat offenbar auf die Metallstücke nur die Wirkung gehabt, dafs er die gegenseitige Neutralisation ihrer elektrischen Ladungen ermöglichte. Somit ist die Fortnahme der auftretenden elektrischen Ladungen eine der Vorbedingungen für das Wachsen bezw. Kleinerwerden des Metalls in der Lösung seines Salzes.

Die Theorie der galvanischen Ketten von Nernst erklärt diese Erscheinungen in einfachster Weise. Nach derselben kann das Metall nur als Ion in Lösung gehen, d. h. als elektrisch geladenes, und zwar positiv geladenes Atom. Das sich lösende Atom nimmt positive Elektricitätsmengen aus der Metallmasse und läfst sie negativ geladen zurück. Werden diese Ladungen nicht abgeführt, so mufs ihr elektrostatischer Gegendruck den primären Vorgang sehr bald zum Stillstand bringen. Deshalb wachsen bezw. lösen sich die isolirten Metallstücke des obigen Versuches nicht, während an den abgeleiteten Stücken die Vorgänge ungestört verlaufen.

Dieser Einfluſs der elektrischen Spannungen und osmotischen Drucke auf die chemischen Reactionen (das Lösen oder Abscheiden des Metalls ist eine chemische Reaction) bietet dann den Schlüssel zum rich-

tigen Verständnifs zahlloser, gröfstentheils längst bekannter, aber bislang unerklärter, chemischer Vorgänge.

So fällen metallisches Blei, Cadmium oder Zink aus Kupfersalzlösungen Kupfer aus, während unter besonderen Versuchsbedingungen Blei, Cadmium und Zink durch Kupfer gefällt werden. Umgiebt man eine Kupferelektrode mit einer Kupfersalzlösung mittlerer Concentration und eine Bleielektrode mit einer Bleisalzlösung mittlerer Concentration, verbindet beide Elektrolyten durch einen indifferenten Elektrolyten, z. B. eine Salpeterlösung, so erhält man im Schliefsungsbogen einen Strom, welcher anzeigt, dafs Blei sich auflöst und Kupfer gefällt wird. Wenn aber durch Zusatz von Natronlauge zur Kupfersalzlösung das schwer lösliche Kupferhydroxyd gebildet und hierdurch die Concentration der Kupferionen in der Umgebung der Kupferelektrode vermindert wird, so erlangt die Lösungstension des Kupfers das Uebergewicht, und der Ausschlag des Galvanoskops zeigt, dafs jetzt das Blei Kathode, das Kupfer Anode ist, das Blei also jetzt durch Kupfer ausgefällt wird.

Wird derselbe Versuch mit Cadmium anstelle des Bleies wiederholt, so hat man zunächst wiederum eine Fällung des Kupfers durch das Cadmium; wenn man nun wieder das Kupfer der Lösung zum gröfsten Theil in Hydroxyd verwandelt, so bleibt doch der Vorgang der Kupferfällung der gleiche, nur verläuft derselbe, wie der geringere Anschlag des Elektroskops nachweist, viel weniger energisch. Erst wenn man durch Zusatz von etwas Schwefelammonium zur Kupferelektrode das viel schwerer lösliche Schwefelkupfer erzeugt hat, fliefst der Strom in entgegengesetzter Richtung und wird Kupfer gelöst, während Cadmium ausfällt. — Mit einer Zinkelektrode in einer Zinksalzlösung anstelle des Bleies oder Cadmiums genügt aber selbst die Schwerlöslichkeit des Schwefelkupfers nicht, um das Kupfer zur Lösung und das Zink zur Fällung zu bringen; man mufs vielmehr die Kupferionen jetzt fast ganz aus der Lösung zum Verschwinden bringen, was durch einen Zusatz von Cyankalium möglich ist. In diesem Falle fliefst in der That der Strom so, dafs sich Kupfer auflöst, während Zink ausgefällt wird.

Wir sehen somit, wie das Kupfer als das die anderen Metalle Blei, Cadmium und Zink fällende Agens in seiner Wirksamkeit schrittweise gesteigert werden kann durch theilweises Herunterdrücken der Concentration der sie umspülenden Kupferionen, welche sich seiner Auflösung hindernd in den Weg stellen.

Dieselben Erscheinungen, wie sie hier soeben von den Metallen und ihren Salzlösungen beschrieben sind, finden sich nun auch an gelösten, Ionen bildenden Substanzen. So sind, wie bekannt, die Permanganate Oxydationsmittel, d. h. dem negativen Anion MO_4 wohnt eine gewisse Tension inne, positive Manganionen und negative Sauerstoffionen zu bilden, und dadurch freie positive Ladungen zur Verfügung zu stellen. Durch Aenderung der Concentration der Sauerstoffionen in der Lösung wird man, nach obigem, nun die oxydirende Wirkung des Permanganats der Lösung modificiren können, und da man durch Vermehrung der Concentration der Wasserstoffionen in wässerigen Lösungen die Concentration der Sauerstoffionen schrittweise zurückdrängen kann, vermag man damit die oxydirende Wirkung des Permanganations schrittweise zu erhöhen, die Spannung der positiven Elektricität in der Lösung schrittweise zu steigern. Die schrittweise Vermehrung der Wasserstoffionen in der Lösung aber kann leicht erreicht werden durch schrittweises Ansäuern der Lösung.

Diese Betrachtung liefs sich praktisch anwenden: Die Anionen der Jodide, Bromide und Chloride halten ihre negativen Ladungen sehr verschieden fest, das Jod am wenigsten, das Chlor am meisten. Läfst man also die positive Elektricität mit steigendem Druck auf diese Anionen einwirken, so wird man zunächst zu einem Punkte gelangen, wo die negativen Ladungen der Jodionen neutralisirt werden und das freie Jod ausgefällt wird, bei höheren Drucken tritt freies Brom, bei noch höheren freies Chlor auf. Es erscheint danach möglich, durch successive Steigerung der Wasserstoffionenconcentration in einer Jodide, Bromide und Chloride enthaltenden Lösung durch Permanganat die Halogene in der angegebenen Reihenfolge nach einander in Freiheit zu setzen und sie so zu trennen.

Der Versuch hat diesen Schlufs vollständig bestätigt. Versetzt man eine Lösung von Salzen der drei Halogene mit Essigsäure, deren saure Reaction man in bekannter Weise durch Zusatz von Natriumacetat möglichst zurückgedrängt hat, leitet einen Wasserdampfstrom durch die Lösung und tropft allmälig sehr verdünnte Permanganatlösung ein, so destillirt nur das Jod über und kann titrimetrisch oder sonst wie bestimmt werden. Giebt man dann die dem Natriumacetat äquivalente Menge Schwefelsäure zur Lösung, so erhöht sich dadurch die Wasserstoffionenconcentration sehr beträchtlich, und es destillirt nun das Brom rasch und quantitativ über, während das Chlor zurückbleibt. Das Chlor schliefslich wird erst in Freiheit gesetzt, wenn durch Zusatz einer starken Mineralsäure (Schwefelsäure) die Wasserstoffionenconcentration in der Lösung auf einen hohen Betrag gebracht wird. Gerade so wie man oben durch das eine Reductionsmittel, Kupfer, durch nach und nach gesteigerte Reductionswirkung nach einander die drei Metalle Blei, Cadmium und Zink aus ihren Salzen abscheiden konnte, so können wir hier durch das eine Oxydationsmittel, Permanganat, durch nach und nach gesteigerte Oxydationswirkung nach einander die drei Halogene Jod, Brom und Chlor aus ihren Salzen abscheiden. Das Mittel ist in beiden Fällen dasselbe: allmälige Steigerung von Ionenconcentrationen, ein Mittel, das unendlich oft in der analytischen Chemie angewendet wird, meist allerdings, ohne seinem Wesen nach erkannt zu werden.

W. Branco: Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulkane von präexistirenden Spalten. (Neues Jahrbuch f. Min., Geol., Pal. 1898, Bd. I, S. 175.)

Der Verf. ist in einer früheren Arbeit (s. Schwabens 125 Vulkan-Embryonen. Stuttgart. 1894/1895, Schweizerbart u. Rdsch. XII, 344) dafür eingetreten, dafs die zahlreichen vulkanischen Ausbrüche in der Umgebung von Urach in Württemberg ganz ohne Hülfe vorher bestandener Spalten der Erdrinde vor sich gegangen seien, so dafs also ihre Ausbruchskanäle lediglich durch die Kraft explodirender Gase durch die Erdrinde hindurchgeschossen wären. In der vorliegenden Abhandlung giebt er neue Beweise für die Richtigkeit dieser Ansicht, sowie für ein gleiches Verhalten des Vulkanismus an anderen Orten der Erde.

Zunächst ist das in Rede stehende Gebiet bei Urach aufs neue durch E. Fraas, bei Gelegenheit einer geologischen Kartenaufnahme, gerade mit Rücksicht auf diese Frage untersucht worden. Das Ergebnifs aber war eine volle Bestätigung des vom Verf. gesagten: dafs in der That diese sehr zahlreichen Ausbruchsstellen bei Urach ganz unabhängig von Spalten sich gebildet haben. Sodann führt der Verf. die ihm zugegangene Mittheilung des Herrn Bücking in Strafsburg an, nach welcher in dem vulkanischen Rhöngebirge (vergl. auch das Ref. über Rinne: Norddeutsche Basalte, Rdsch. 1898, XIII, 249) ebenfalls zahlreiche Ausbrüche nachweislich auf selbstausgeblasenen Kanälen erfolgt sind. In dritter Linie dient als neuer Beweis ein kürzlich erschienenes Werk von Geikie: Die alten Vulkane von Grofsbritannien (vergl. das Ref. in Rdsch. 1897, XII, 489), welcher namentlich an schottischen Vulkanen ein gleiches Verhalten nachweist, so dafs er überhaupt in seiner Eintheilung aller Feuerberge der Erde im Gegensatze zu dem Spaltentypus der Vulkane auch einen Puytypus aufstellt, welch letzterer unabhängig von Bruchlinien der Erdrinde entsteht. Viertens sodann spricht in ganz neuester Arbeit A. Stübel (Die Vulkanberge von Ecuador, s. Rdsch. 1898, XIII, 201) die, gegenüber der heute herrschenden Lehre geradezu ketzerische Ansicht aus, dafs sogar die südamerikanischen Vulkane unabhängig von Spalten sich gebildet haben. Wenn man bedenkt, dafs gerade diese, parallel der Westküste von Süd- und Nordamerika dahinlaufende Vulkanreihe stets als Beweis für die Abhängigkeit der Feuerberge von Bruchlinien der Erdrinde angeführt wird, und dafs gerade hier die gewaltigsten Vulkane der Erde sich befinden — so wird man die Bedeutung dieser Behauptung Stübels für die Lehre vom Vulkanismus ermessen können, vorausgesetzt natürlich, dafs sich dieselbe als richtig erweist. Einstweilen vertritt A. Stübel den Standpunkt, dafs er sagt: „Es mögen doch die, welche bei jedem Vulkane eine Spalte als präexistirend annehmen, erst einmal den Beweis liefern, dafs diese Spalten in dem amerikanischen Gebiete auch wirklich vorhanden sind.“

Endlich hebt der Verf. auch noch hervor, dafs die südafrikanischen, durch ihre Diamantführung berühmten Tuffvorkommen in jedem Falle ebenfalls ein Beweis für die Entstehung vulkanischer Durchbruchsröhren einzig und allein vermittels explodirender Gase sind. Denn selbst wenn, wie vielfach behauptet wird, diese Vorkommen in Afrika nur pseudovulkanischer Entstehung sein sollten, indem sie lediglich durch kalte Kohlenwasserstoffgase ausgeblasen wären, so würde dadurch doch ebenfalls die Fähigkeit der Gase, solches überhaupt vollbringen zu können, dargethan sein. Ob diese Gase sich aus einem Schmelzflusse entwickeln, oder aus sich zersetzenden Substanzen — das ist ganz nebensächlich für diese Frage: ob irgend welche Gase, welche in den Tiefen der Erdrinde aus irgend welchem Grunde explodiren, imstande sind, sich unabhängig von vorher bestandenen Bruchlinien durch feste Schichten selbständig Kanäle hindurchzuschiefsen.

Es zeigt sich also mehr und mehr, dafs die vom Verf. für das Gebiet von Urach nachgewiesene Unabhängigkeit der vulkanischen Ausbrüche von Spalten eine weit verbreitete Erscheinung auf Erden ist. Und dafs auch die, von einem typischen Vulkane so sehr abweichende, äufsere Erscheinungsweise des Vulkanismus bei Urach ebenfalls eine weit verbreitete ist, welche bisher nur, weil so unscheinbar, wenig beachtet, daher wenig bekannt war. Branco.

H. O. Juel: Parthenogenesis bei Antennaria alpina (L.) R. Br. Vorläufige Mittheilung. (Botanisches Centralblatt 1898, Bd. LXXIV, S. 369.)

Parthenogenesis, d. h. die Entwickelung eines neuen Individuums aus einer nicht befruchteten Eizelle, ist im Pflanzenreich mit Sicherheit bisher aufser bei gewissen Pilzen (Saprolegnien) nur bei Chara crinita festgestellt worden. Diese kryptogamische Wasserpflanze kommt bei uns nur in weiblichen Exemplaren vor; obwohl sie also nicht befruchtet werden kann, entwickelt sie doch normale Keime aus der Eizelle. Was dagegen bei den Phanerogamen früher für Parthenogenesis gehalten wurde, hat sich da, wo eine genauere Untersuchung vorgenommen wurde (Caelebogyne ilicifolia) als Entwickelung von Keimen aus Adventivsprossungen im Ovulum herausgestellt (vgl. hierzu Rdsch. 1897, XII, 668). Fraglich blieben die Fälle von Mercurialis annua und Antennaria alpina, bei denen, wie auch nach einer kürzlich veröffentlichten Mittheilung Murbecks bei einigen Alchemillaarten, Samenbildung ohne vorhergehende Befruchtung beobachtet wurde. Der Herrn Juel gelungene Nachweis echter Parthenogenesis bei einer dieser phanerogamen Pflanzen ist daher von hervorragendem Interesse.

Schon längst ist bekannt, dafs die Composite Antennaria alpina in der Regel nur mit weiblichen Individuen auftritt. Männliche Stöcke sammelte Herr Juel in Norwegen. Bei einer Untersuchung dieser und anderer, im botanischen Museum zu Upsala aufbewahrten Exemplare dieser Form hat sich heraus-

gestellt, dafs ihre Staubbeutel keine oder nur sehr unvollkommen entwickelte Pollenkörner enthielten. Die männliche Form von Antennaria alpina ist somit functionslos und hat für die Erhaltung der Art gar keine Bedeutung.

Kerner stellte 1876 an weiblichen Stöcken von Antennaria alpina im botanischen Garten zu Innsbruck fest, dafs sie, obwohl jede Befruchtung ausgeschlossen war, Früchte erzeugten, aus denen er normale Pflanzen erziehen konnte. Er erklärte daher diese Pflanze für parthenogenetisch; es sollte aber Herrn Juel vorbehalten bleiben, die Berechtigung dieser Bezeichnung zu erweisen.

Verf. untersuchte neben einander die Keimbildung von Antennaria alpina und von Antennaria dioica. In den ersten Entwickelungsstadien des Embryosackes zeigt sich eine gewisse Verschiedenheit zwischen beiden Arten, indem der Embryosackkern bei der ersteren weit später in Theilung tritt als bei der letzteren. Dann werden bei beiden Arten in drei Theilungsschritten acht Kerne erzeugt, die sich in der gewöhnlichen Weise anordnen, indem drei an das eine Ende des Embryosackes rücken und die Eizelle mit den beiden Synergiden bilden, während drei andere im entgegengesetzten Ende des Embryosackes die Antipodenzellen darstellen. Eine auffällige Verschiedenheit zeigt sich aber bei beiden Arten hinsichtlich des Verhaltens der beiden übrig bleibenden Kerne, der Polkerne. Bei Antennaria dioica verschmelzen dieselben wie in anderen Pflanzen sehr bald und bilden den secundären Kern des Embryosackes oder den Centralkern. Bei A. alpina aber legen sie sich zwar dicht an einander, eine Verschmelzung findet indessen nie statt, ein Centralkern wird also nicht gebildet.

Dann erfolgt bei A. dioica die Befruchtung durch einen in die Mikropyle eindringenden Pollenschlauch, und aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich in gewöhnlicher Weise ein Embryo, während durch Theilungen des Centralkerns ein Endosperm angelegt wird.

Bei A. alpina dagegen entwickelt sich die Eizelle ohne Befruchtung weiter, verlängert sich, wird getheilt und wächst zum Embryo aus. Ungefähr gleichzeitig trennen sich die beiden Polkerne wieder von einander und treten jeder für sich in Theilung ein, um das Endosperm zu erzeugen, das später bis auf eine Zellschicht resorbirt wird. Im reifen Samen findet sich in den meisten Fällen ein normal entwickelter Embryo, der den Embryosackraum ausfüllt.

„Das Hauptresultat der Untersuchung ist demgemäfs, dafs bei Antennaria alpina echte Parthenogenesis stattfindet. Hiermit steht ohne Zweifel das abweichende Verhalten der Polkerne in Zusammenhang. Die Polkerne und der Eikern sind ja durch dieselben Kerntheilungen entstanden, der eine Polkern ist sogar der Schwesterkern des Eikernes. Wie der Eikern ohne Befruchtung entwickelungsfähig ist, so ist auch hier jeder Polkern für sich imstande, Endosperm zu erzeugen.“

Es knüpfen sich hieran einige andere Fragen, die Verf. bisher nicht genügend aufklären konnte. Es ist nämlich zu vermuthen, dafs die Entwickelung des Embryosackes bei A. alpina gleichfalls Abweichungen vom normalen Vorgang zeigt; und ferner würde es von Interesse sein, festzustellen, ob bei A. alpina auch die für die Sexualzellen charakteristische Chromosomenreduction stattfindet. Diese Fragen will Verf. noch einer genaueren Untersuchung unterwerfen. F. M.

Erwin S. Ferry: Ueber das Verhältnifs zwischen der Spannung, dem elektrischen Strome und der Stärke der Strahlung der Spectra reiner Gase in Vacuumröhren. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1898, LV, p. 189.)

Durch bolometrische Messungen hatte K. Ångström (Rdsch. 1892, VII, 19) gezeigt, dafs die Strahlung eines durch Elektricität leuchtend gemachten Gases der Stärke des Stromes proportional ist, wenigstens innerhalb der Grenzen seiner Versuche, und diese Proportionalität erwies sich nicht nur für die Gesammtstrahlung, sondern auch für die leuchtenden Theile der strahlenden Energie gültig. Es lag nun nahe, weiter danach zu forschen, ob diese Beziehung zwischen Stromstärke und Strahlung auch noch bei den einzelnen Spectrallinien angetroffen werde; und diese Aufgabe übernahm der Verf., indem er photometrisch die Veränderungen in den Spectren reiner Gase, die durch verschiedene Stromstärken und bei verschiedenem Druck hervorgerufen werden, studirte.

Er bediente sich dabei des Spectrophotometers, welches eine Vergleichung der einzelnen Linien, die im Spectrum des in der Vacuumröhre elektrisch leuchtenden Gases erscheinen, mit denen eines im selben Gesichtsfelde sichtbaren Vergleichslichtes (Argandbrenners) gestattete. Die sorgfältige Reinigung der benutzten Gase, die genaue Messung des erregenden elektrischen Stromes und der Potentialdifferenz, sowie des Druckes, unter welchem das leuchtende Gas stand, waren für die Versuche unerläfslich; wegen der Eigenthümlichkeit unserer Augen, längere Wellen besser schätzen zu können als kürzere, wurden vorzugsweise erstere zu den Messungen verwendet, und zwar die Wasserstofflinie $\lambda = 6563$, die Stickstoffbanden $\lambda = 6701$, 6622, 6542 und 6465, das zweite Wasserstoffspectrum $\lambda = 6198$, 6069, 6052 und 5735 und die Quecksilberlinie 5460.

Aus seinen in Tabellen und Curven wiedergegebenen Messungen leitet der Verf. die folgenden Schlüsse ab:

1. Bei einer bestimmten Gasspannung, zwischen 0,25 mm und 4 mm Quecksilberdruck, und bei einer Stromstärke von 1 Milliampère bis zu 6 Milliampère ist die Stärke der Strahlung der einzelnen Spectrallinien der Stromstärke direct proportional. 2. Bei constanter Stromstärke nimmt die Strahlung einer Spectrallinie eines Gases in dem Mafse zu, wie seine Spannung abnimmt — zunächst langsam, dann in rascherem Grade. Die Curve, welche das Verhältnifs zwischen der Spannung des Gases und der Stärke einer Spectrallinie veranschaulicht, ist eine regelmäfsige, aber für verschiedene Linien verschieden.

Otto Berg: Ueber die Schwingungsdauer von Condensator-Entladungen. (Inaugural-Dissertation. Freiburg i./Br. 1898, Speyer & Kaerner.)

Verbindet man die beiden Belegungen eines geladenen Condensators (z. B. einer Leydener Flasche) durch einen Draht, so findet nicht ein einfacher Ausgleich der Ladungen statt, sondern die Elektricität schwankt vielmals zwischen beiden Belegungen hin und her, bis endlich die Entladung erfolgt ist. Diese Thatsache wurde zuerst von Feddersen durch Betrachtung des Entladungsfunkens in einem schnell rotirenden

Spiegel erwiesen. Feddersen stellte unter anderem fest, dafs bei einem gegebenen Condensator und einem gegebenen Schliefsungskreis die Dauer einer Oscillation immer die gleiche ist, und zwar zählt sie, wenn ein mittelgrofser Condensator mit nicht allzu langem und nicht allzu stark gewundenem Schliefsungskreis angewandt wird, nach wenigen Millionteln einer Secunde. Die nun sich aufdrängende Frage, wodurch die Dauer solcher elektrischen Oscillationen eigentlich bestimmt sei, beantwortete zuerst W. Thomson und nach ihm Kirchhoff vom theoretischen Standpunkt aus. Beide leiteten ab, dafs die Dauer T einer Halbschwingung bestimmt sei durch die Gleichung $T = \pi\sqrt{L \cdot C}$, worin C die Capacität des Condensators bedeutet, L den Selbstinductionscoëfficienten des Schliefsungskreises (eine Gröfse, die von der geometrischen Gestalt des Leiters, nicht von dessen Materie abhängt, z. B. stark wächst, wenn der Leiter aus vielen eng an einander liegenden Windungen besteht). Diese sogenannte Thomsonsche Formel gewann bei den Untersuchungen über Hertzsche und Teslasche Schwingungen praktische Bedeutung, da die Erreger solcher Schwingungen in vielen Fällen als Condensatoren, die sich entladen, betrachtet werden können. Man hatte so in der Thomsonschen Formel ein Mittel, die Dauer der Schwingungen, mit denen man arbeitete, zu berechnen. Jedoch lag eine experimentelle Bestätigung der Formel nur für viel langsamere Schwingungen vor. [Schiller (1844), und später Wulf (1896), Tallquist (1897), Seiler (1897); die von diesen Autoren benutzten Methoden beruhen im Princip auf dem Helmholtzschen Fallpendel und lassen sich dem entsprechend nur auf verhältnifsmäfsig langsame Schwingungen anwenden.]

Bei den Feddersenschen Versuchen sind Capacität und Selbstinduction wegen der mangelhaften Entwickelung der damaligen Mefsmethoden nur ganz schätzungsweise bekannt. Verf. hat mit Hülfe des rotirenden Spiegels Schwingungsdauern von etwa 500000 bis 4000000 in der Secunde (etwa den Teslaschen Schwingungen entsprechend) gemessen. Capacitäten und Selbstinductionen wurden nach den modernen Methoden bestimmt. Die Versuchsanordnung war im wesentlichen folgende:

Ein Condensator von variabler Capacität wurde durch ein grofses Inductorium mehrmals in der Secunde geladen und durch eine Funkenstrecke, zu der Leitungen mit mehr oder minder grofser Selbstinduction führten, entladen. Das Licht der Funkenstrecke fiel auf einen kleinen Spiegel, der durch eine Wasserturbine über 300mal in der Secunde gedreht werden konnte; von dem Spiegel wurde es in einen photographischen Apparat geworfen. Der auf der photographischen Platte fixirte Funken besteht aus einer Reihe neben einander liegender Perlen, deren jede einer Schwingung entspricht. Zur Bestimmung der Schwingungsdauer mufste dann der Abstand zweier Schwingungen auf der Platte gemessen und die Vergröfserung des Objectivs bestimmt werden. Beide Messungen wurden zu einer einzigen zusammengezogen, indem die Platten nicht nach Millimetern ausgemessen wurden, sondern nach Theilen einer Scala, die durch Photographie eines an die Stelle der Funkenstrecke gesetzten Metermafsstabes gewonnen war. Während dieser Aufnahme stand der Spiegel natürlich still, sonst war an der Anordnung nichts verändert.

Die Resultate der Messungen bestätigen die Thomsonsche Formel für das untersuchte Gebiet. Man wird also die bei Teslaschen Versuchen vorkommenden Schwingungszahlen nach der Thomsonschen Formel berechnen dürfen. O. B.

Angelo Battelli: Unipolare elektrische Ausströmungen in verdünnten Gasen. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Vol. VII, p. 81.)

Wenn man die beiden Elektroden einer mit verdünntem Gase gefüllten Röhre mit ein und demselben Punkte eines Poles einer thätigen Elektrisirmaschine verbindet, so beobachtet man, während eine Reihe genügend langer Funken zwischen den Polen überspringen, dafs die ganze Röhre leuchtet, mit Ausnahme einer in der Mitte der Röhre gelegenen, vollkommen dunklen, scharf umgrenzten Stelle. Dieselbe Erscheinung beobachtet man, wenn man die beiden Elektroden der Vacuumröhre mit einem Punkte einer Ruhmkorffschen Spirale in Verbindung setzt. Dieses theilweise schon von Spottiswoode und Moulton beobachtete Phänomen hat Herr Battelli einer systematischen Untersuchung unterzogen.

Das erwähnte Grundphänomen zeigte, wenn in die Verbindung der einen Elektrode ein kleiner Widerstand eingeschaltet wurde, in die der anderen ein grofser, eine Verschiebung des dunklen Streifens nach der Seite des grofsen Widerstandes. Wurden statt einer Röhre drei oder mehr hinter einander geschaltete Röhren verwendet, so erhielt man nur ein symmetrisch in der Mitte gelegenes dunkles Band. Näherte man der Röhre einen abgeleiteten Leiter, z. B. den Finger, so entfernte sich das dunkle Band von demselben. Es war für den Versuch gleich, ob die Entladung zwischen den Polen der Maschine eine oscillirende oder continuirliche war.

Einen grofsen Einflufs auf die Erscheinung übte jedoch der Druck des Gases in der Röhre aus, indem die Erscheinung von grofsem Druck (6 cm) bis zu sehr kleinen (unter 1 mm) Modificationen darbot, die für positive und negative Ladung und für verschiedene Schlagweiten verschieden waren, auf deren Beschreibung hier jedoch nicht eingegangen werden kann. Die Mannigfaltigkeit der Beobachtungen verbietet auch ein Eingehen auf die Ergebnisse der Versuche über das Auftreten heller, seitlicher Ringe, über die Vertheilung des Potentials in den Röhren, über die Empfindlichkeit des unipolaren Effluviums gegen äufsere Leiter, namentlich, wenn dasselbe bei dem entsprechenden Verdünnungsgrade die Form eines dünnen, die ganze Röhre durchsetzenden, röthlichen Lichtbandes angenommen, über die Wirkung eines elektrostatischen Feldes und über die Wirkung des Magnetismus. Auch auf die Versuchsreihe über die unter verschiedenen Umständen nachweisbaren Unterschiede zwischen den anodischen und kathodischen Strahlen kann hier nicht eingegangen werden, sie müssen im Original nachgelesen werden, wo ihre Beschreibung durch Zeichnungen erläutert ist. Aus den an die Versuche geknüpften Betrachtungen soll aber das wesentlichste wiedergegeben werden, da hieraus die Bedeutung dieses Beitrages zur Kenntnifs der Entladungen in verdünnten Gasen erhellen wird.

Prüft man die Hypothesen, mittels deren man den Durchgang der Elektricität durch evacuirte Röhren bei Drucken, bei denen man noch den dunklen Streifen beobachtet, erklären kann, so kann zunächst ausgeschlossen werden ein wirklicher Transport vollständig dissociirter und freier Ionen, da dann sich in diesem dunklen Raume die mit entgegengesetzter Elektricität, wie die Elektroden geladenen Ionen anhäufen müfsten, so dafs daselbst ein viel höheres Potential angetroffen werden müfste, als in der übrigen Röhre, während der Versuch lehrt, dafs dort das Potential Null ist.

Hingegen eignet sich für die Erklärung der Erscheinungen gut die Hypothese, dafs unter dem Einflufs der Elektroden die Gasmolecüle sich kettenförmig anordnen (Grotthussche Kette), wobei sie die ungleichnamigen Pole einander zukehren. Da in der Mitte der Röhre die beiden Elektroden ungefähr auf demselben Potentiale sind, hebt sich ihre Wirkung auf und man hat hier eine Schicht unpolarisirter Molekeln. Wird eine Elektrode (durch Einschalten von Widerstand) auf ein kleineres Potential gebracht, so mufs die dunkle Stelle sich zu ihr hin bewegen. Wenn die innere Röhrenwand sich elektrisirt, mufs sie der Polarisation der Molekeln einen Widerstand entgegensetzen, und daraus erklären sich die Wirkungen eines elektrisirten oder zur Erde abgeleiteten Leiters auf das Leuchten in der Röhre. Auch

die Erscheinungen, welche bei stetig abnehmendem Druck beobachtet werden, lassen sich durch die Hypothese einer kettenförmigen Anordnung der Molekeln einfach erklären.

Ueber den Mechanismus der Entladung und die Ursache des Leuchtens lassen sich die vorliegenden Erfahrungen mit der J. Thomsonschen Hypothese vereinen, dafs zwischen den Molekeln der in einem Gase gebildeten Ketten derselbe Austausch der Atome vor sich geht, wie nach der Grotthusschen Theorie der Elektrolyse, zwischen den Atomen in der Kette des Elektrolyten. Ebenso aber lassen sich die Erscheinungen auch mit der Hypothese von Ebert und Wiedemann vereinen, nach welcher die den Molekeln anhaftenden elektrischen Ladungen auf einander wirken und Verschiebungen erzeugen, welche nur nach einer Reihe von Oscillationen, die die Lichtschwingungen des umgebenden Aethers erzeugen, Gleichgewicht eintreten lassen.

Gleichwohl lassen sich einige der vom Verf. beobachteten Erscheinungen nur schwer erklären ohne die Annahme, dafs ein Theil der Molekeln in Ionen gespalten und bei den sehr hohen Verdünnungsgraden mit grofser Geschwindigkeit gegen die Röhre geschleudert werden. Diese Hypothese würde die Bildung des rothen Lichtfadens gut erklären, der nach dem Verschwinden des dunklen Streifens auftritt, ferner, dafs bei höheren Verdünnungsgraden unter der Einwirkung eines positiv geladenen Leiters die Anodenstrahlen abgestofsen, die Kathodenstrahlen angezogen werden, dafs das Potential im Innern der Röhre in diesem Falle ein gleichmäfsiges ist. Auch die Wirkung des Magneten auf die Anoden- und Kathodenstrahlen schliefst sich dieser Hypothese gut an, da beide von einem Magnetpol nach einer Seite abgelenkt werden, nicht nach entgegengesetzten Richtungen, wie die directen elektrischen Ströme; und ebenso die Thatsache, dafs bei sehr hohen Verdünnungsgraden die Ablenkung der Strahlen in umgekehrtem Sinne erfolgt wie bei geringer Verdünnung. Herr Battelli hebt hervor, dafs hierbei die Anoden- und Kathodenstrahlen sich nicht mit der Geschwindigkeit der fortgeschleuderten Theilchen zu bewegen brauchen, da die von den Elektroden weggeschleuderten Ionen sich mit den polarisirten Gasmolekeln mischen.

C. C. Trowbridge: Die specifische Wärme der Metalle bei niedrigen Temperaturen. (Science 1898, N. S. Vol. VIII, p. 6.)

Auf Wunsch des Herrn Wolcott Gibbs hat der Verf. einige Bestimmungen der specifischen Wärme von Metallen bei niedrigen Temperaturen ausgeführt mit Hülfe flüssiger Luft, welche bekanntlich durch schnelles Abdunsten des flüssigen Stickstoffs in kurzer Zeit sich in flüssigen Sauerstoff verwandelt, dessen Siedepunkt nach den Messungen von Olszewsky = —181,4° C. angenommen wird.

Das zu untersuchende Metall (Kupfer, Eisen oder Aluminium) wurde in den flüssigen Sauerstoff getaucht und nachdem es dessen Temperatur von —181,4° angenommen, wurde dasselbe mittels eines Seidenfadens, an dem das Stück befestigt war, herausgehoben und schnell in ein Wassercalorimeter von bekanntem Gewicht und bekannter Temperatur getaucht. Die Temperaturabnahme des Wassers infolge des Eintauchens des kalten Metalls wurde sorgfältig notirt und die specifische Wärme des Metalls hieraus berechnet. Bevor diese Messung der specifischen Wärme der Metalle zwischen dem Siedepunkte des flüssigen Sauerstoffs und der normalen Temperatur (etwa 13° C.) ausgeführt worden, wurden eine Reihe von Messungen an demselben Metallstück über seine specifische Wärme zwischen 23° C. und dem Siedepunkte des Wassers (100° C.) nach genau demselben Verfahren gemacht. Hierbei wurde das Metallstück erst in das siedende Wasser getaucht und nachdem es dessen Temperatur angenommen, mittels des Fadens herausgezogen und schnell in ein Wassercalorimeter von 17° C. gesenkt; die Temperaturerhöhung gab die Werthe für die Berechnung der specifischen Wärme.

Die sorgfältig ausgeführten Messungen ergaben folgende Mittelwerthe:

Metalle	Specifische Wärme —181,4° bis 13°	Specifische Wärme 23° bis 100°	Differenz
Kupfer	0,0868	0,0940	0,0072
Eisen	0,0914	0,1162	0,0248
Aluminium	0,1833	0,2173	0,0340

Man sieht hieraus, dafs die specifischen Wärmen von Kupfer, Eisen und Aluminium zwischen —181,4° und etwa 13° bezw. 0,0868; 0,0914 und 0,1833 oder um 7,6 Proc., 21,3 Proc. und 15,7 Proc. kleiner als die specifischen Wärmen dieser Metalle zwischen 23° und 100° C. sind. Ein Fehler von mehreren Graden in dem Werthe der niedrigen Temperatur (—181,4° C.) würde die Genauigkeit dieser Resultate nur um einen geringen Werth beeinflussen.

H. Teudt: Versuche über das Verhalten von atmosphärischer Luft einerseits und einigen nach chemischen Methoden gewonnenen Gasen andererseits bei Temperaturen von 350° bis 500° unter dem Drucke einer Atmosphäre. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1898, Bd. XXVI, S. 113.)

Bei der Untersuchung eines vom Verf. construirten (patentirten) Luftthermometers, welches bei nahezu constantem Druck die durch das Erwärmen aus dem Luftgefäfse ausgetriebene Luftmenge mifst, mufste er behufs Aichung des Thermometers den Inhalt des Pyrometergefäfses genau bestimmen. Da er dieses Gefäfs nicht gern mit einer Flüssigkeit füllen wollte, verfuhr er in der Weise, dafs er das zwischen zwei verschiedenen Temperaturen aus demselben austretende Luftquantum mafs und aus diesem dann das gesuchte Volumen berechnete. Hierbei fand er die überraschende Thatsache, dafs das so berechnete Volumen verschiedene Werthe gab, welche beim Ueberschreiten der Temperatur 300° erheblich gröfser wurden, als bei Bestimmungen bei niedriger Temperatur. Diese Erscheinung hat er in dem metallurgischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Charlottenburg eingehender mit Hülfe eines direct für diesen Zweck hergestellten Apparates untersucht, wobei er zu folgenden experimentellen Ergebnissen gelangte:

1. Erhitzt man atmosphärische Luft ohne Drucksteigerung, so folgt sie dem Gay-Lussac-Mariotteschen Gesetze nicht mehr bei Temperaturen über 350°, sondern dehnt sich erheblich stärker aus, als dies Gesetz fordert. Die Abweichung beträgt bei 400° etwa 2 Proc., bei 450° etwa 3 Proc. 2. Wird Kohlensäure und Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft entfernt, so zeigt letztere dieselbe Abweichung, als wenn diese Körper vorhanden sind. 3. Nach chemischen Methoden gewonnener Sauerstoff oder Stickstoff zeigte beim Erwärmen diese Abweichung nicht. 4. Atmosphärische Luft, welche gleich nach einem Regen untersucht wurde, zeigte gleichfalls keine Abweichung. 5. Bei Luft, welche im Wasser gelöst gewesen und aus demselben durch Kochen oder Evacuiren gewonnen war, und ebenso bei Luft, welche bei einer Temperatur von 400° durch einen porösen Thoncylinder diffundirt war, zeigten die gefundenen Abweichungen eine andere Gröfse, als bei gewöhnlicher atmosphärischer Luft.

Bei der Discussion seiner Versuche gelangt Verf. zu der Annahme, dafs es in der Luft zwei verschiedene Modificationen des Stickstoffs gebe, von denen die eine grofse Neigung hat, bei höherer Temperatur in mehrere Atome zu dissociiren, während bei der anderen die Bindung der Atome eine weit innigere ist. Die letztere würde diejenige sein, welche auf chemischem Wege aus den verschiedenen Stickstoffverbindungen gewonnen wird, während erstere, in der atmosphärischen Luft vorhanden, leichter im Wasser löslich und bei hoher Temperatur diffundirbarer ist. Die Betheiligung des

Sauerstoffs, der Kohlensäure, des Wasserdampfes und des Argons an der Abweichung vom Gay-Lussac-Mariotte-schen Gesetz hat Verf. in seiner Discussion ausgeschlossen, die neuesten Findlinge der atmosphärischen Luft, Krypton, Neon, waren noch nicht bekannt gewesen.

W. Biedermann: Die Verdauung der Larve von Tenebrio molitor. (Pflügers Archiv f. Physiologie. 1898, Bd. LXXII, S. 105.)

Als ersten Beitrag zur vergleichenden Physiologie der Verdauung bei den wirbellosen Thieren veröffentlicht Herr Biedermann eine umfangreiche Arbeit über die Verdauungserscheinungen bei der allbekannten Larve von Tenebrio molitor (Mehlwurm), über welche bereits ziemlich eingehende Untersuchungen in anatomischer und theilweise auch physiologischer Richtung vorlagen.

Vorauszuschicken ist, dafs, wie überhaupt bei den Insecten, der ganze Darmkanal in die drei Abschnitte: Vorder-, Mittel- und Enddarm getheilt ist, von denen der kurze Vorderdarm aus einer chitinösen Intima, einem einschichtigen Epithel, einer zarten Stützlamelle und einer Muskellage besteht; der physiologisch wichtigste Abschnitt, der Mitteldarm, ist dicker als der vorige, besitzt nur drei Schichten: Epithel, Membrana propria und Muscularis, keine chitinöse Intima, die in dem kurzen Enddarm wieder auftritt. Von besonderer Bedeutung ist hier das den Mitteldarm auskleidende Epithel, dessen Elemente bei dem Mangel aller äufseren Verdauungsdrüsen nicht allein die nöthigen Secrete produciren, sondern auch der Resorption dienen müssen; sie bilden hohe, cylindrische Zellen, welche kleinen, flachen, in lebhafter Theilung befindlichen (Mutterzellen des Epithels) aufgelagert sind. In den Epithelzellen aus dem vorderen Abschnitte des Mitteldarms fällt nun bei näherer Untersuchung der isolirten Gebilde eine grofse Zahl stark lichtbrechender, krystallähnlicher Körper auf, welche bereits 1882 von Frenzel in den Kernen der Epithelzellen entdeckt und als „Kernkrystalloïde" beschrieben sind.

Die Gröfse dieser Krystalle schwankt nach dem Ernährungszustande der Thiere; sie sind am zahlreichsten und gröfsten, wenn der Mitteldarm mit Nahrungsmassen gefüllt ist. Bei sehr lang anhaltender Nahrungsentziehung nimmt die Gröfse der Krystalle allmälig immer mehr ab und schliefslich können sie ganz verschwinden. Sie werden auch nach hinten zu immer kleiner. Sie sind nach ihren zahlreich untersuchten Reactionen Proteïnkrystalle und entsprechen durchaus den im Pflanzenreiche weit verbreiteten Eiweifskrystallen, die in thierischen Geweben bisher nur spärlich beobachtet sind. Herr Biedermann konnte jedoch, in weiterer Analogie mit den Beobachtungen an Pflanzen, auch im übrigen Zellplasma entweder in Körnern eingeschlossen oder als freie Klümpchen gleiche krystallinische Gebilde auffinden; im untern Drittel des Mitteldarms hingegen konnten diese krystallinischen Einschlüsse nur sehr selten nachgewiesen werden. Bezüglich ihrer physiologischen Bedeutung entwickelt und begründet Verf. die Auffassung, dafs, wie bei den Pflanzen, so auch bei den Thieren das krystallinische Eiweifs im allgemeinen stets als Reservematerial fungirt, eine Function, die man z. B. bei den Dotterplättchen mancher Eier schon länger kennt. Ihre Aufspeicherung in den Epithelzellen des Mitteldarmes, die bei der Metamorphose während der Puppenruhe eine ganz aufserordentlich plastische Function ausüben, ist ganz begreiflich.

Um so mehr aber drängt sich die Frage auf, wie das Verdauungssecret der Mitteldarmzellen entsteht, und welches seine Eigenschaften sind; da abgesehen von den Speicheldrüsen, welche bei vielen Insecten vorn in den Verdauungskanal münden, und den als Nieren functionirenden Malpighischen Schläuchen bei den Insecten keine bestimmt differenzirten Anhangsdrüsen des Darmkanals vorkommen.

Zur Beantwortung dieser Frage wurde der Darminhalt näher untersucht. Hierbei fiel auf, dafs man den Mitteldarm beim Mehlwurm niemals leer fand, selbst nicht nach wochenlangem Hungern. Der Grund hierfür ist, dafs die Epithelzellen stetig abgestofsen werden, und bei der Zerstörung dieser als ganzes abgestofsenen Epithelien müssen auch die von den Zellen producirten Verdauungsenzyme frei werden; ihnen mischt sich noch eine reichliche Flüssigkeitsabsonderung bei, worauf schon die Consistenz des Mitteldarminhaltes hinweist. Man darf also diesen im allgemeinen als ein Secret bezeichnen, von dem die zerstörten Zellkörper einen integrirenden Bestandtheil bilden.

Ueber die chemische Beschaffenheit des Darminhaltes lehrte die Untersuchung, dafs auch bei lange hungernden Individuen der Eiweifsgehalt ein reicher ist, zweifellos wegen der stetigen Abstofsung des Epithels, welches weiterhin zur Verdauung und Resorption gelangt und so einen intermediären Eiweifskreislauf herstellt. Die Reaction des Darminhaltes ist in der oberen Hälfte unter allen Umständen sauer, in der unteren alkalisch, wie dies Verf. durch eine Reihe von Versuchen erweisen konnte; aber nicht durch eine freie Säure wird die saure Reaction im Mitteldarm des Mehlwurms veranlafst, sondern durch saure Phosphate, welche neben einem Alkali normaler Weise im Darmsecret enthalten sind.

Was schliefslich die Function des Verdauungssecretes betrifft, so ist das Mitteldarmsecret des Mehlwurms bezüglich seiner verdauenden Thätigkeit dem Pancreassaft der Wirbelthiere zu vergleichen. Es enthält vor allem ein amylolytisches Enzym, welches die Stärke, die Hauptnahrung des Mehlwurms, sehr schnell angreift und in Zucker umwandelt. Cellulose wird von dem Secret nicht angegriffen; hingegen ist seine Wirkung auf Eiweifs sehr energisch, was namentlich in künstlichen Verdauungsversuchen sehr schön erwiesen werden konnte; es verhält sich ganz ähnlich dem Trypsin und gleicht schliefslich diesem Fermente auch in seiner Wirkung auf das Fett, das in analoger Weise in Fettsäure und Glycerin gespalten wird. Dem entsprechend lehrten die Fütterungsversuche, dafs Fett niemals als solches in Emulsion resorbirt wird, sondern, im Darm durch hydrolytische Zerlegung in seine Spaltungsproducte verwandelt, wird es in den Darmepithelien aus diesen wieder synthetisch erzeugt.

M. v. Linden: Unabhängige Entwickelungsgleichheit (Homoeogenesis) bei Schneckengehäusen. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1898, Bd. LXIII, S. 708.)

Verschiedene Schneckengattungen zeichnen sich durch grofse Variabilität der Form ihrer Gehäuse aus. Verf. studirte diese Eigenschaft bei verschiedenen Melaniden, Pleurotomiden, Cancellariiden, Rissoiden und Columbelliden. Dabei ergab sich, dafs in allen diesen Familien Gehäuseformen vorkommen, welche denen von ganz anderen Familien angehörigen Schnecken in auffallender Weise ähneln. So finden sich unter den Melaniden hohe, thurmförmige Gehäuse, welche denen von Cerithium, Pyramidella und Terebra, andere, welche denen von Achatina oder Mitra, und endlich breite, niedrig gewundene, welche denen von Ampullaria, Paludina und Neritina auffallend gleichen. Die Aehnlichkeit erstreckt sich auch auf Zeichnung und Sculptur, nur die Form der Mündung bietet mit einzelnen Ausnahmen ein gutes Merkmal für die wahre Verwandtschaft. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den anderen genannten Familien. Zur Erklärung dieser auffallenden Aehnlichkeit im Gehäusebau verschiedener Schneckengruppen etwa ein Mimicryverhältnifs herbeiziehen zu wollen, ist nicht angängig, weil die einander ähnlichen Formen nicht zusammen vorkommen, ja oft unter ganz verschiedenen Verhältnissen leben, wie denn z. B. die Melaniden überwiegend Süfswasser-, die Cerithien Meerschnecken sind. Die Rissoiden andererseits sind so klein, dafs die Sculp-

turverhältnisse nur mit der Lupe erkennbar sind, also kaum irgend einen Nützlichkeitswerth besitzen können. Verf. sucht daher in diesen Erscheinungen, welcher sie nach Eimer als Homoeogenesis bezeichnet, einen weiteren Beweis für die von diesem Autor vertretene Anschauung, dafs jede Species nur in ganz bestimmten Richtungen zu variiren vermag. Verf. präcisirt diesen Satz dahin, „dafs den Gastropodenschalen im allgemeinen wenig Formen zugrunde liegen, die in den verschiedensten Gruppen wiederkehren und durch extreme Ausbildung einzelner Triebe durch Sculptur oder Zeichnung für die Gattungen typisch werden".

R. v. Hanstein.

Benedict Friedländer: Ueber den sogenannten Palolowurm. (Biologisches Centralblatt. 1898, Bd. XVIII, S. 337.)

Der Palolowurm oder Mbalolowurm kommt auf den Samoa-, Tanga-, Viti- und Gilbert-Inseln vor. Dieser sogenannte „efsbare Wurm" bietet des räthselhaften sehr viel dar. An ihm ist kein Kopf wahrzunehmen, er besteht wesentlich aus Geschlechtsproducten und erscheint — dies ist das allermerkwürdigste — nur zu bestimmten Zeiten. Er wird nur bei Eintritt des letzten Mondviertels des Octobers oder des Novembers oder an beiden Tagen gesehen. Die Untersuchungen, die Herr Friedländer an Ort und Stelle angestellt hat, ergaben die folgenden höchst merkwürdigen Resultate:

Der sogenannte Palolowurm ist nur das Hinterende einer in abgestorbenen Korallenstücken hausenden Annelide, und zwar das „zu besonderen Fortpflanzungskörpern umgewandelte" Hinterende, das sehr viel schmaler ist als der eigentliche Wurmkörper. Herrn Friedländer gelang es auch zum ersten male von allen Forschern, den Kopf des eigentlichen Wurmes zu finden. Derselbe hat einen unpaaren medianen und zwei Paar paarige (in Summa fünf) Tentakeln; auf den folgenden Segmenten stehen zwei Cirri tentaculares. Es scheint also der Kopf einer Eunice zu sein. Der Palolo erscheint immer in flachen, ganz eng begrenzten Partien der Korallenriffe. (Herr Friedländer giebt an, dafs Herr Thilenius gleichzeitig und unabhängig von ihm die wahre Natur des Palolo erkannt hat.)

Der Palolo erscheint bei Eintritt des letzten Mondviertels im October oder November bez. an beiden Tagen. Dieser Zusammenhang des Erscheinens mit der Mondphase ist so grofs, dafs auch in einem Eimer Seewasser, in dem sich palolohaltige Korallenstücke befinden, die Wurmenden immer zur selben Stunde auftreten. Hinsichtlich des Zeitpunktes des Erscheinens wurde wahrscheinlich gemacht, dafs, „wenn das Mondviertel am Morgen eines bestimmten Tages eintritt, der diesem vorangehende Tag der Haupttag ist". Tritt das Mondviertel zu sehr früher Morgenstunde ein, so giebt es an diesem Tage gar keine oder nur wenig Palolo. Tritt das Mondviertel dagegen spät am Morgen ein, so giebt es noch ziemlich viel Palolos. An dem dem „Haupttage" vorangehenden und dem ihm nachfolgenden Tage sind nur wenig Palolo vorhanden. Der Zusammenhang dieser Erscheinung (also der Abstofsung der Geschlechtsproducte) mit der Mondphase ist absolut sichergestellt; die Ursache dafür aber ist zur Zeit noch völlig dunkel. Rawitz.

Adolf Mayer: Trägt der sogenannte Pflanzenleim seinen Namen mit Recht? (Journal f. Landwirthschaft. 1898, Bd. XLVI, S. 65.)

Aus dem Weizenkleber ist seit längerer Zeit ein Stoff isolirt worden, den man mit dem Namen Pflanzenleim oder Gliadin belegt hat. Dieser Name scheint darauf hinzuweisen, dafs eine gewisse Analogie zwischen dem in Rede stehenden Körper und dem thierischen Leime bestehe. Man könnte daher geneigt sein, die wichtigen Thatsachen, welche die neuere Physiologie über die von der Zusammensetzung der übrigen Eiweifsstoffe abweichende Constitution des thierischen Leims gemacht hat, auch auf das Gliadin des Weizenklebers zu übertragen und daraus Folgerungen zu ziehen, die für die praktische Ernährungslehre von Bedeutung sind. Ist doch von Voit und seinen Schülern nachgewiesen worden, dafs der thierische Leim nicht als Quelle für die Bildung der Eiweifsstoffe dienen kann, sondern nur (wie auch stickstofffreie organische Stoffe) bei der Ernährung indirect eiweifsersparend wirkt, was die Folge hat, dafs man ihm als Nährstoff im Durchschnitt etwa nur ein Viertel des Werthes zuschreiben darf, auf den er, blofs nach seinem Stickstoffgehalt beurtheilt, Anspruch haben würde. Die abweichende Constitution des Leims äufsert sich darin, dafs er als Spaltungsproduct kein Tyrosin liefert, dessen Auftreten für alle echten Eiweifsstoffe, ja selbst für das Keratin, den Hauptbestandtheil von Horn, Haar und Federn, charakteristisch ist. Anstelle des Tyrosins und des gleichfalls für Eiweifs kennzeichnenden Leucins giebt der Leim ein anderes stickstoffhaltiges Spaltungsproduct, das den eigentlichen Eiweifskörpern fehlt: die Amidoessigsäure oder das Glycocoll.

Herr Mayer zeigt nun, dafs sich der sogenannte Pflanzenleim in diesen wie in anderen Reactionen den echten Eiweifskörpern anschliefst, dafs also eine Analogie des Pflanzenleims mit dem thierischen Leim in keiner Weise vorliegt. „Es wird daher besser sein, den in warmem, mäfsig concentrirtem Alkohol löslichen Eiweifsstoff des Weizenklebers ausschliefslich mit dem Namen Gliadin zu belegen, da die Etymologie einer todten Sprache nicht so sehr zu falschen Schlufsfolgerungen verführt." F. M.

Hedinger: Zur Frage der ältesten Methode der Feuererzeugung. (Archiv f. Anthropologie 1898, Bd. XXV, S. 165.)

Der bekannte anthropologische Forscher untersucht hier eine der schwierigsten Fragen der ganzen Prähistorie. Ueberall, in den Höhlen der diluvialen Zeit wie sogar im Löfs, finden wir Feuerstellen mit ausgeglühten Steinen, Asche, Kohle, verbrannten Knochen und unter anderem auch Feuersteinknollen, die keine besondere Bearbeitung zeigen. Letztere sind es offenbar, deren sich jener älteste bekannte Mensch der Diluvialzeit zum Feuermachen bediente, indem er zwei solcher Knollen aneinanderschlug. Wahrscheinlich lernte er das zufällig kennen, indem bei der Anfertigung seiner Steinwerkzeuge, welche ja durch Schlagen aus Feuerstein hergestellt wurden, Funken absprangen. Diese wurden dann absichtlich wieder hervorgerufen und durch leicht brennbaren Zunder, getrocknetes Gras u. s. w., das aus dem Stein herausspringende Feuer zur Flamme umgewandelt. Erst später ist dann die Kunst gefunden worden, durch Reibung zweier Holzstücke gleiches zu erzielen. In der griechischen Urzeit ist sicher das Feuermachen stets noch ohne Stahl oder Eisen, nur vermittelst zweier Steine, vor sich gegangen; und bei den Römern war das wenigstens theilweise der Fall. Branco.

Literarisches.

M. Wilhelm Meyer: Das Weltgebäude. Eine gemeinverständliche Himmelskunde. XII und 677 S. gr. 8°, 287 Abbildungen im Text, 10 Karten und 31 Tafeln. (Leipzig 1898, Bibliographisches Institut.)

In der letzten Zeit ist beinahe alljährlich in Deutschland ein neues, populär geschriebenes Werk über Astronomie erschienen. Es kann dem Fachmanne nur erwünscht sein, wenn die Ergebnisse der Himmelserforschung immer weiteren Kreisen zugänglich gemacht werden, da sich so auch das Interesse an dieser Wissenschaft immer mehr ausbreiten und steigern wird. Ein wachsendes Verständnifs des Weltgebäudes ist aber auch der beste Boden, auf dem eine gute populär-wissenschaftliche

Literatur gedeihen und indirect Früchte für die eigentliche Wissenschaft tragen kann. Das vorliegende Werk darf einen hervorragenden Platz in dieser Literatur beanspruchen. Der Verf., der früher lange Jahre als Fachmann thätig gewesen ist, hat später, als Director der Berliner Urania, auf anschaulichste Weise in wechselnden Bildern dem wifs- und lernbegierigen Volke die Wunder von Himmel und Erde vorgeführt. So finden wir auch in dem „Weltgebäude“ grofsen Werth auf eine gute Ausstattung mit Karten, Zeichnungen und Abbildungen gelegt, während im Texte möglichste Klarheit und Vollständigkeit angestrebt ist, letztere natürlich nur inbezug auf wesentliche Punkte, die am „sichersten ergründet“ zu sein schienen. Einzelne Kapitel wurden vor dem Drucke von Specialisten (Schiaparelli, Scheiner, Ginzel u. A.) durchgesehen; sonderbarer Weise finden wir aber in der Stellarspectroskopie mehrere Angaben beibehalten, die gerade von Herrn Scheiner an anderem Orte als verfehlt bezeichnet worden sind! Durch das ganze Werk ziehen sich die Ansichten, zu denen Verf. bezüglich der Entwickelung des Weltgebäudes und der einzelnen Weltkörper gelangt ist, vielfach geniale Gedanken, die aber in der Regel mit solcher Sicherheit ausgesprochen sind, dafs unkundige Leser das Hypothetische derselben übersehen müssen. Dies ist ein Fehler, der unter Umständen den Zweck des Werkes in Frage stellen kann. Ein solches Werk soll belehren und zum Nachdenken anregen. Sein Inhalt wird von Laien als richtig angenommen, zumal da der Verf. ein erfahrener Gelehrter ist. Da kann es kommen, dafs unklare Geister auf dem für sicher gehaltenen Wege weiter und leicht zu weit gehen und sich in Meinungen verirren, denen jede rationelle Grundlage fehlt: dies werden dann die immer wieder auftauchenden, Verwirrung anrichtenden Welterbauer und Weltverbesserer!

Im Gegensatze zu den meisten Autoren stellt Verf. die „Beschreibung der Himmelskörper“ den Betrachtungen über ihre Bewegungen voran, er beginnt mit der Astrophysik und läfst die Astronomie folgen. Einen Nachtheil hat diese Anordnung, indem nämlich im ersten Theile manche Begriffe gebraucht oder Sätze als richtig angenommen werden müssen, die erst später erläutert oder bewiesen werden. Ein geschickter Schriftsteller vermag aber, wie man sieht, dieser Schwierigkeit Herr zu werden. Das Buch gewinnt andererseits insofern, als sich viele Leser leicht durch eine längere, theoretische Einleitung abschrecken lassen von der Lectüre des ganzen Werkes. Nur die Beschreibung und die Geschichte der Fernrohre schickt Verf. den Schilderungen der Weltkörper voraus, er hebt die Bedeutung der Photographie für die Himmelskunde hervor, streift ganz kurz die Photometrie, die überhaupt in dem Buche etwas mehr Berücksichtigung verdient hätte, und erklärt dann die Principien der Spectralanalyse.

Die „Beschreibung der Himmelskörper“ führt uns zuerst auf unseren nächsten Nachbar im Weltraume, den Mond, dessen charakteristische Formationen in Wort und Bild veranschaulicht werden. Copien von Zeichnungen und Karten aus älterer und neuerer Zeit, sowie von Photographien gewähren einen Ueberblick über den jetzigen Stand der Erforschung der Mondoberfläche. Zum Vergleich mit den geradlinigen Mondrillen werden der Cañon des Coldoradoflusses und das steilwandige Yosemitethal abgebildet — die Aehnlichkeit ist nur gering. Neben das Bild des Systems der vom „Tycho“ ausgehenden hellen Streifen wird die Abbildung einer Glaskugel gestellt, auf der ein auftreffender, harter Körper ein System vom Treffpunkte ausstrahlender Sprünge verursacht hat. Verf. erörtert die Hypothese, dafs grofse, auf den Mond fallende und seine Oberflächenkruste durchschlagende Meteoriten die Ursache der Ringgebirge seien, während andere, die Rinde blofs streifende Riesensteine die Rillen und die breiten Thäler (Alpenthal) erzeugt haben könnten. Die Abbildung S. 90 zeigt eigentlich nicht „die Entstehung des Phasenwechsels des Mondes“, sondern die Phasen des Mercur oder der Venus. Ueber diese zwei Planeten kann nicht viel gesagt werden. Die bisherigen Beobachtungen auf der Lowell-Sternwarte können wohl nicht mehr als Bestätigung der Schiaparellischen Ansicht langsamer Rotationen citirt werden, so wenig beim Mercur (S. 125) wie bei der Venus. Verf. verweist auf die gründliche Studie von Wislicenus, die eine kurze Venusrotation sehr wahrscheinlich gemacht hat.

Recht ausführlich und anschaulich wird der Planet Mars geschildert. Selbstverständlich steht die Frage im Vordergrunde, was sind die Marskanäle? woher ihr geradliniger oder auch regelmäfsig gekrümmter Verlauf? woher der Parallelismus verschiedener Kanäle und andere auffällige Regelmäfsigkeiten? wie entstehen die Verdoppelungen? „Ist es möglich, die Kanäle als Naturproducte aus uns bekannten Erscheinungen zu erklären?“ Verf. betrachtet die zahlreichen Hypothesen über die Kanäle und kommt zu der „unabweislich erscheinenden Ueberzeugung, dafs es nur intelligente Wesen sein können, welche diese Marskanäle direct oder indirect schufen“. „Da wir nur Verhältnisse anerkennen wollen, die ihre Seitenstücke auf der Erde haben“, so mufs die Möglichkeit ausgeschlossen werden, die intelligenten Marsbewohner könnten Kanäle oder Landstrafsen von 30 km Breite und darüber hergestellt haben, die Verbreitung normaler Anlagen könne aber ohne Zuthun und sogar gegen den Willen der Erbauer erfolgt sein. Angenommen wird, es seien in der Richtung der dunklen Streifen wirkliche Kanäle von normaler Breite durch die gelben Flächen gezogen worden, die als unfruchtbares, dürres Wüstenland anzusehen seien. Wenn im Frühjahre der Polarschnee thaut und das Schmelzwasser die Kanäle benutzend dem Aequator zuströmt, mufs es diese auswaschen und verbreitern, „und es entstehen längs dieser Kanäle Strecken wie die fruchtbaren Gefilde, die alljährlich der Nil überschwemmt.“ Die erwachte Vegetation verräth uns den Lauf des Kanals, der selbst viel zu schmal ist, als dafs wir ihn wahrnehmen könnten. Diese Ansicht sei zuerst von Törnebohm in Stockholm ausgesprochen worden; man darf aber ihre hypothetischen Grundlagen nicht aufser Acht lassen. Johnstone Stoney, der die Gastheorie auf die Planetenatmosphären angewendet hat, kam zu der Folgerung, dafs auf dem Mars überhaupt kein Wasser existiren könne. Damit würden auch die künstlichen Kanäle hinfällig.

Bezüglich des grofsen, rothen Fleckes auf dem Jupiter sei hier die Ansicht des Verf. erwähnt, dafs unter demselben ein Ausbruch glühender Lava aus dem Innern des Planeten stattgefunden habe und ein Lavasee entstanden sei, für den sich auf der Erde ein allerdings winziges Seitenstück finde, in dem Feuersee auf Hawaii. Beim Saturn, einem speciellen Forschungsgebiete des Verf., werden zwei ideale Darstellungen des Anblickes gegeben, den das Ringsystem in verschiedenen Breiten des Planeten darbietet.

Der reich illustrirte Abschnitt über die Kometen enthält aufser anderen interessanten Einzelheiten viele Beobachtungen von Lichtausbrüchen, plötzlichen Helligkeitsschwankungen und Zertheilungen von Kometen. Die Bahnen der periodischen Kometen, die ihre kurzen Umlaufszeiten der störenden Einwirkung des Jupiter verdanken („die Kometenfamilie des Jupiter“), sind in einer Zeichnung S. 234 zusammengestellt.

Leider bekennt sich der Verf. im folgenden Kapitel „die kosmischen Meteore und die physische Beschaffenheit der Kometen“ zu der jetzt ganz unhaltbaren Ansicht, wir besäfsen von den Kometen Stücke in unseren Naturaliensammlungen in Gestalt der Meteoriten. Diese vom Himmel stürzenden Steine sollten auch in populären Schriften streng von den kometarischen Sternschnuppen getrennt werden.

Nach einigen Bemerkungen über das Thierkreislicht werden unsere vielfach sehr zweifelhaften Kennt-

nisse von der Sonne dargelegt, die aber von grofser Wichtigkeit für das Verständnifs der Fixsternwelt sind. Die einzelnen Abschnitte behandeln die Sternzahl, scheinbaren Gröfsen, Farben, die Spectra und Spectraleintheilung (nach Vogel), die Nebelflecken und ihr Spectrum. Hier sind die von Herrn Scheiner als unzuverlässig erklärten Campbellschen Beobachtungen am Orionnebel zur Grundlage verschiedener Speculationen gemacht. Die neuen Forschungen über die Milchstrafse sind sehr vollständig aufgeführt; die Grundform dieser Sternanhäufung könne kaum sehr verschieden sein von jener spiraligen Structur, wie man sie an der vom Verf. reproducirten Vogelschen Zeichnung des Nebels im Sternbilde „Jagdhunde" vor sich sieht. Im Gebiete der Doppelsterne und der veränderlichen und neuen Sterne findet Verf. zahlreiche Belege für seine Theorie, wonach in der Sternentwickelung Zusammenstöfse von Massen eine Hauptrolle spielen. Auch die spiralige Structur, die bei den Nebelflecken so häufig vorkommt, wird auf die störenden Wirkungen von Sternen zurückgeführt, welche mit grofser Geschwindigkeit diese Stoff- oder Sternansammlungen durcheilten. Es gelingt dem Verf. durch seine Theorie (Hypothese), mancherlei vereinzelte Erscheinungen in Zusammenhang zu bringen und von einem einheitlichen Standpunkte aus zu betrachten. Wegen Raummangels kann hier nicht näher auf diese Punkte eingegangen werden.

So mufs auch der Hinweis auf den Inhalt des zweiten Haupttheils des „Weltgebäudes" sich auf das wichtigste beschränken. Der erste Abschnitt handelt von den astronomischen Mefswerkzeugen (Meridiankreis, Mikro- und Heliometer, Uhren) und von der Einrichtung der Sternwarten. Dann wird gezeigt, wie man die Gestalt und Gröfse der Erde bestimmt hat (Landesvermessungen), wobei namentlich auch die Bestimmungen der Schwere an verschiedenen Orten mit Hülfe von Pendelschwingungen erklärt werden. Hier finden wir auch die atmosphärische Strahlenbrechung und die Polhöhenschwankungen angeführt. Besondere Hervorhebung verdient der Abschnitt (6) über Sonnen- und Mondfinsternisse; mehrere Karten zeigen den Verlauf des Mondschattens auf der Erde bei gewissen älteren und neueren Finsternissen. In die Anmerkung über die „Acceleration der Mondbewegung" (S. 542) hat sich ein Fehler eingeschlichen. Nicht um $3^1/_3$ Minuten ändert im Jahrtausend sich der Zeitpunkt, an dem der Mond einen bestimmten Ort erreicht, sondern um $16^2/_3$ Minuten; auf 2000 Jahre beträgt die Zeitänderung 1,1 Stunden, auf 4000 Jahre (Finsternifs des Schu-king) $4^1/_2$ Stunden.

Nachdem die Bestimmung der Sonnenparallaxe erklärt ist, werden die alten Weltsysteme, speciell das ptolemäische, und die Entdeckung der wahren Ordnung im Sonnensystem durch Copernicus, Kepler und Newton dargelegt. Nun kommen wir nochmals zu den Fixsternen, deren wahre Entfernungen, wenigstens in einzelnen Fällen, in neuester Zeit ermittelt worden sind.

Zum Schlusse behandelt Verf. noch zwei, dem Astronomen als solchem ferner liegende Fragen — die Ursache der Gravitation und die Entwickelungsgeschichte der Welten. Ueber derartige Räthsel läfst sich viel glauben und viel schreiben; es ist ein Glück, dafs die Himmelskunde dem Forschenden so viele lösbare Aufgaben darbietet, an deren, wenn auch oft mühevollen Lösung er seine Befriedigung findet. Auch die Freunde der Wissenschaft werden aus der Betrachtung der thatsächlichen Errungenschaften und der wirklichen Erfahrungen weit mehr Vortheil für ihre Erkenntnifs des „Weltgebäudes" schöpfen, als wenn sie sich in den Nebel unbekannter Vorzeit und noch unbekannterer Zukunft hinauswagen. Des Thatsächlichen enthält das Meyersche Werk eine genügende Fülle in fesselnder Darstellung, dafs der Besitzer desselben sich jederzeit geistig genufs- und gewinnreiche Stunden verschaffen kann.

A. Berberich.

Roscoe-Schorlemmers Ausführliches Lehrbuch der Chemie von J. W. Brühl. Sechster Band: Die Kohlenwasserstoffe und ihre Derivate, oder organische Chemie. Vierter Theil. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Der letzterschienene Band des bekannten, ausführlichen Lehrbuchs der Chemie von Roscoe-Schorlemmer, dessen Fortsetzung Herr J. W. Brühl übernommen hat, enthält, von Letzterem in Gemeinschaft mit den Herren Hjelt und Aschan bearbeitet, die Chemie der fünfgliederigen, heterocyklischen Systeme mit Kohlenstoff-, Sauerstoff-, Schwefel-, Selen- und Stickstoffatomen, also die Furan-, Thiophen- und Pyrrolverbindungen, sowie die Azole, nämlich die Pyrazole, Indazole, Imidazole (Glyoxaline), Isoxazole, Oxazole, Thiazole, Selenazole, dann die Triazole, die Furodiazole, Thiodiazole, die Tetrazole. Ihnen ist als Anhang angefügt eine zusammenfassende und ergänzende Darstellung der schon in früheren Bänden zerstreut behandelten Derivate des Indols, des Carbazols, des Isoindols. Der vorliegende Band stellt damit eine vollständige Monographie der fünfgliederigen, heterocyklischen Ringe dar. Aus diesem Grunde hat denn auch die Verlagsbuchhandlung eine besondere Ausgabe desselben mit eigenem Titel veranstaltet.

Die Behandlung des Gegenstandes selbst schliefst sich der in den früher erschienenen Bänden bewährten Methode durchaus an. Von den Derivaten der Ringe sind nur die nach irgend welcher Richtung hin wichtigen Verbindungen aufgenommen. Ein ausführliches Sachregister ist beigegeben.

Das vorliegende Buch, die erste Monographie über diesen wichtigen Gegenstand, dürfte allen Fachgenossen willkommen sein. Bi.

H. Haas: Katechismus der Geologie. Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. Klein 8°. 231 S. Mit 157 Textbildern und 1 Tafel. (Leipzig 1898, J. Weber.)

Während die zahlreichen Katechismen ihren Stoff in Form von Fragen und Antworten darzubieten pflegen, hat der Verf. dieses Katechismus der Geologie davon Abstand genommen; er bietet also eine zusammengedrängte Uebersicht dieser Wissenschaft in fortlaufender Darstellung. Das kleine Werk, die Fortsetzung des früher von B. von Cotta herausgegebenen Katechismus der Geologie, erscheint bereits in sechster Auflage. Allen, die sich eine kurze Vorstellung von dem Inhalte dieser Wissenschaft bilden wollen, ist das klar und anschaulich geschriebene, mit zahlreichen, guten Abbildungen versehene Büchlein wohl zu empfehlen. Branco.

R. Wiedersheim: Grundrifs der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 4. gänzl. umgearb. Aufl. 559 S. m. 1 Taf. u. 361 Abb. gr. 8. (Jena 1898, Fischer.)

Vierzehn Jahre sind vergangen, seit Verf. den wesentlichen Inhalt seines gröfseren Lehrbuches der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere in knapperer Form, unter Ausscheidung der weniger wichtigen bezw. noch streitigen Partien zu einem kleineren, dem Bedürfnifs der Studirenden mehr entgegenkommenden „Grundrifs" zusammenfafste. Dafs dieses Buch seine Bestimmung erfüllt hat, beweist genugsam die Thatsache, dafs innerhalb dieses Zeitraumes nun schon die vierte Auflage desselben nothwendig geworden ist. Es ist dabei diesem Buch ähnlich gegangen, wie vielen derartigen Compendien oder Lehrbüchern: trotz aller Bemühungen des Verf., dasselbe nicht allzusehr anschwellen zu lassen, hat der stets mehr anwachsende Stoff, der zu berücksichtigen war, auch ein allmäliges Wachsen des Umfanges nach sich gezogen. Wenn Verf. schon im Vorwort der vorigen Auflage hervorhob, dafs das Buch kaum noch als ein „Grundrifs" bezeichnet werden könne, sondern mehr den Charakter eines Lehrbuches angenommen habe,

so gilt dies von der vorliegenden Auflage in erhöhtem Maſse. Auch für diese Auflage hat der gesammte Inhalt eine sorgfältige und gründliche Um- und Durcharbeitung erfahren. Zugrundegelegt wurde dabei zumtheil die unter redactioneller Leitung des Verf. von Parker bearbeitete zweite Auflage der englischen Ausgabe des gröſseren Lehrbuches. Insbesondere sind es die das Integument, das Skelet, die Kopfnerven, das Athmungs- und das Darmsystem behandelnden Abschnitte, welche durch Berücksichtigung zahlreicher neuer, wichtiger Untersuchungen wesentlich umgestaltet wurden. Das dem Buche beigegebene Literaturverzeichnis ist durch Aufnahme der wichtigeren, neueren Publicationen ergänzt worden, und nimmt allein einen Raum von mehr als hundert Seiten ein. War Verf. so bestrebt, das Buch inbezug auf Text und Illustrationen auf der Höhe der Wissenschaft zu erhalten, so sind, um den Umfang des Buches nicht allzusehr zu vermehren, auch verschiedene Kürzungen vorgenommen worden. Discussionen noch streitiger Fragen und Erörterungen hypothetischer Natur wurden nach Möglichkeit fortgelassen, theilweise unter Hinweis auf des Verf. ausführlicheres Lehrbuch. Auch sind Autorennamen im Text des Buches fast gar nicht mehr ausgeführt. Dafs auch diese neue Auflage durch Klarheit der Darstellungsweise und durch Eleganz der Ausstattung den früheren entspricht, bedarf kaum der besonderen Erwähnung. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Einwirkung von Flufsläufen auf eine über ihnen befindliche Wolkendecke hat Herr F. Erk auf zwei Luftballonfahrten, die über ausgedehnten Wolken hingingen, interessante Beobachtungen gemacht. Von den beiden Fahrten, welche Herr Erk in fesselnden Schilderungen beschreibt, war die eine am 31. October, die zweite am 14. November 1896 ausgeführt worden. Beide male haben die Luftschiffer, als sie über weit gespannte Nebelmeere dahintrieben, auf den Wolken die unten in der Tiefe sich hinschlängelnden Flüsse in ihrer ganzen Ausdehnung abgebildet gesehen. Das Zustandekommen dieser Abbildungen ist nicht auf einen directen Temperatureinfluſs der Gewässer zurückzuführen, da hierfür der Wärmeunterschied zu gering gewesen; vielmehr mufs die Strömung der Luft über den Wasserläufen als Ursache herangezogen werden: in gleichem Sinne sich bewegend, wie die Gewässer, können die Luftströme in Form kleiner Wirbelfäden bis in grofse Höhe hinaufreichen, wenn am Boden nur schwache Luftströmung herrscht. „Es wird in solchen Fällen eine leichte Luftdrift zwischen gewissermafsen ruhigen Ufern dem unten fliefsenden Gewässer gleichgerichtet dahinziehen.“ Diese Beobachtung wird bei passenden Gelegenheiten leicht bestätigt und weiter verfolgt werden können. (Illustr. Mittheilungen des Oberrheinischen Vereins für Luftschifffahrt. 1898, Heft 2/3, S.-A.)

Ueber thermische und elektrische Leitfähigkeit der Metalle bei verschiedenen Temperaturen hat Herr Paolo Straneo an Eisen- und Kupferdrähten Messungen ausgeführt, welche für die Temperaturen 10° und 100° C. ergaben, dafs die Aenderungen des Coëfficienten der inneren Wärmeleitung mit der Temperatur sehr klein sind und sich nicht genau bestimmen lassen mit den jetzigen Hülfsmitteln, welche höchstens eine Genauigkeit von 1 Proc. gestatten. Der Coëfficient der äufseren Wärmeleitung ergab sich mit der Temperatur zunehmend, aber in geringerem Grade als das Zerstreuungsvermögen der Körper, wenn diese auf immer höhere Temperaturen erwärmt werden, während die der umgebenden Luft constant bleibt. Dies würde beweisen, dafs die Zunahme des Zerstreuungsvermögens nicht allein eine mit der absoluten Temperatur eines Körpers wachsende Gröfse ist, wie der Coëfficient der specifischen Wärme, sondern auch eine mindestens quadratische Function der Differenz zwischen den Temperaturen des Körpers und der Luft. Der specifische elektrische Widerstand endlich ergab sich aus den Messungen in bekannten Verhältnissen zunehmend mit der absoluten Temperatur. Die Uebereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Versuchsmethoden spricht für die Zuverlässigkeit der vom Verf. benutzten Methode. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. Ser. 5, Vol. VII (1), p. 310.)

Die Mikrostructur der Eisennickellegirungen, deren magnetische und mechanische Eigenschaften in jüngster Zeit die Aufmerksamkeit der Physiker und Techniker auf sich gelenkt, hat Herr F. Osmond zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht, deren Ergebnisse er der Pariser Akademie mitgetheilt hat. Nach derselben können die Legirungen, deren Nickelgehalt von 0 bis 50 Proc. variirte, in drei Gruppen gebracht werden: die erste mit einem Gehalt bis zu 8 Proc. Nickel besitzt eine Structur ähnlich derjenigen des nickelfreien Stahls, nur sind die Eisenkörner kleiner, so dafs die Bruchfläche faserig erscheint; die zweite Gruppe umfafst die Legirungen mit 12 bis 25 Proc. Nickel und zeigt auf dem Querschnitt nach dem Anätzen mit Jodtinctur oder Salpetersäure geradlinige Faserbündel, die sich nach drei Hauptrichtungen orientiren, sie ähneln dem gehärteten Kohlestahl; die dritte Gruppe enthält die unmagnetischen Legirungen mit 25 Proc. Ni und die, welche durch einen noch höheren Nickelgehalt wieder magnetisch geworden; ihre Structur kann nur erkannt werden, wenn man sie in verdünnter Salzsäure mit dem positiven Pol einer Kette verbindet, sie ist rein krystallinisch, doch kann die Form dieser Krystalle nicht sicher bestimmt werden. — Diese Eintheilung entspricht derjenigen, die man aufgrund der mechanischen Eigenschaft der Eisennickellegirungen aufgestellt hat. — Eine weitere Eigenthümlichkeit derselben besteht darin, dafs sie beim Schmieden leicht schieferig werden, doch ist ihre Schieferung unabhängig von der oben beschriebenen, inneren Structur. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1352.)

Kreuzungen unter verschiedenen Rassen der Hausmaus, welche im Freiburger zoologischen Institut von Herrn Georg von Guaita ausgeführt worden, führten zu nachstehenden, allgemeinen, mit den Erfahrungen bei Pflanzenkreuzungen im wesentlichen übereinstimmenden Ergebnissen: Kreuzt man die beiden Rassen der Hausmaus: die japanische Tanzmaus und die Albinoform der Hausmaus, mit einander, so fallen, mindestens in den meisten Fällen, nach den Erfahrungen des Herrn v. Guaita regelmäfsig, in der II. Generation stets ganz graue Mäuse, welche auch in Gröfse und Temperament der wilden Hausmaus gleichen. Es tritt also allem Anscheine nach ein gänzlicher Rückschlag auf die Stammform ein. Kreuzt man weiter diese grauen Mäuse II. Generation unter einander, so ergiebt die III. Generation eine grofse Variabilität in Färbung, Temperament und Gröfse; theils erben die Kinder den Typus der Eltern, d. h. den der Hausmaus, theils tritt Rückschlag auf die Grofseltern ein, auf die weifse Maus oder auf die japanische Tanzmaus, theils aber kommen Mischformen zwischen diesen verschiedenen Typen vor. Die durch Kreuzungen innerhalb der III. Generation erlangten Mäuse IV. Generation ergaben anscheinend ein gleiches Resultat, wie bei der III. Generation. Bemerkenswerth war dabei, dafs die Jungen theils auf die Eltern III. Generation, theils auf die Grofseltern II. Generation zurückschlugen. Ersteres war der Fall, wenn die beiden Eltern III. Generation gleichartig waren, letzteres, wenn eins der Eltern den Grofseltern II. Generation glich. Von Eltern III. Generation mit Mischcharakteren hingegen wurden sehr verschiedenartige Junge mit theilweisem Rückschlag auf die Urgrofseltern I. Generation

erzeugt. Bei dem ersten Versuch waren aus vier Kreuzungen 28 Mäuse aufgezogen; von diesen hatten 4 Paare 45 Junge ergeben, und von den letzteren wurden 5 Paare gekreuzt, die 31 Junge ergaben. (Berichte d. naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1898, Bd. X, S. 317.)

Ueber den Einfluss kleinerer oder gröfserer Mengen von Wasser auf die Entwickelung einiger Kulturpflanzen theilt Herr Adolf Mayer die Resultate einiger in den letzten Jahren an vier gewöhnlichen Getreidearten ausgeführten Versuche mit (Journal der Landwirthschaft XLVI, 167). Er liefs die betreffenden Pflanzen in Wagnerschen Töpfen in guter, fruchtbarer Erde wachsen und ansteigende Mengen Wasser (und zwar in jedem einzelnen Falle gleich viel während der ganzen Vegetationsperiode) einwirken. Zunächst wurde ganz allgemein die praktische Erfahrung bestätigt, dafs in nassen Jahren viel Stroh und wenig Körner, in trockenen Jahren umgekehrt geerntet wird. Die Vermehrung des Rohfasergehaltes durch die gröfsere Feuchtigkeit wurde als eine Folge der Blüthenverkümmerung erkannt. Die Gesammtproduction an organischer Substanz wächst im allgemeinen mit zunehmender Feuchtigkeit; doch fällt das Optimum des Feuchtigkeitsgehalts nicht ganz mit einer völligen Sättigung der Wärmecapacität zusammen. Durch seine Versuche bestätigte Verf. die Erfahrung der Praxis, dafs die in einem sehr feuchten Boden wachsenden Pflanzen später reifen; er ist jedoch nicht der Ansicht, dafs dies durch die gröfsere Verdunstung bedingt wird, welche die Pflanze gewissermafsen in ein kälteres Klima versetzt, sondern dafs vielleicht die im feuchten Boden behinderte Wurzelathmung die ganze Entwickelung verlangsamt. Sehr viel Wasser macht die Pflanze bleich und begünstigt die Breitenentwickelung der Blätter, wenigstens der Gramineen. Nach dem Feuchtigkeitsbedürfnifs folgen die Getreidearten in nachstehender Reihe: Hafer, Weizen, Roggen, Gerste. Das Optimum der Production liegt für Hafer etwa bei 90 Proc. der Wassercapacität, für Weizen bei 80 Proc., für Roggen bei 75 Proc. und für Gerste bei 62 Proc. (Chemisches Centralblatt. 1898, LXIX, Jahrg. I, S. 1240.)

Das Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti hat die nachstehende Preisaufgabe zur allgemeinen Bewerbung gestellt:

Preis der Querini-Stampalia-Stiftung. Die hydrographischen und hydrologischen Daten bezüglich der Wasserläufe und Quellen in den alpinen und ebenen Gebieten der venetianischen Provinzen sollen gesammelt und ergänzt werden, und es werde untersucht, von welchen dieser Wasserläufe oder Quellen und in welcher Weise motorische Kraft entnommen werden kann, wobei ihre Menge bestimmt werden und die Orte angegeben werden sollen, welche am geeignetsten sind zur Aufstellung der Maschinen, die zu ihrer Benutzung an Ort und Stelle oder zu ihrer Uebertragung in die Ferne bestimmt sind. (Termin 31. December 1899. — Preis 3000 Lire.)

Die Arbeiten können italienisch, französisch, deutsch oder englisch abgefafst sein und müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Verfassers an das Secretariat des Instituts portofrei eingeschickt werden.

Der Deutsche Mechanikertag wird in diesem Jahre zu Göttingen am 15., 16. und 17. September stattfinden. Aus der Tagesordnung seien erwähnt: Die Berathung über die Pariser Weltausstellung 1900, auf welcher die deutsche Mechanik und Optik innerhalb der deutschen Abtheilung eine gesonderte Gruppe bilden soll, ferner Vorträge über technische Fragen, über die Arbeiten der Kais. Normal-Aichungs-Kommission, über Fragen des Exports und des Wettbewerbes, über die Novelle zur Gewerbeordnung u. s. w.; auch werden die in Göttingen neu gegründeten Institute für physikalische Chemie und für physikalische Technik besichtigt werden. — Nähere Auskunft ertheilt der Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Herr A. Blaschke, Berlin W., An der Apostelkirche 7 b.

Die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften hat Herrn Prof. Helmert, Director des geodätischen Instituts in Potsdam, zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Ernannt: Privatdocent der medicinischen Chemie Dr. Rudolf Cohn an der Universität Königsberg zum Professor.

Habilitirt: Dr. Koetz für Chemie an der Universität Göttingen.

In Ruhestand getreten: Dr. Adam Nell, Prof. der Mathematik an der technischen Hochschule Darmstadt, 74 Jahre alt. — Prof. J. R. Eastman vom United States Naval Observatory nach 36jähriger Thätigkeit.

Gestorben: aufserordentlicher Professor der Physik an der Universität Berlin, Dr. Paul Glan, 52 Jahre alt; — der Professor der Geologie James Hall in Albany, New-York, 87 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen von Proff. E. Strasburger, F. Noll, H. Schenk, A. F. W. Schimper. 3. Aufl. (Jena 1898, Fischer). — Die Vegetation der Erde. II. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen von F. Pax (Leipzig 1898, Engelmann). — Grundrifs der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere von Prof. Dr. Robert Wiedersheim (Jena 1898, Fischer). — Neunter Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft 1896 und 1897 (Zürich 1898). — Die Geradflügler Mitteleuropas von Dr. R. Tümpel, Lfg. 1 (Eisenach 1898, Wilckens.) — Algunos casos de teratologia vegetal. Fasciatiòn, prociferaciòn y sinantia por Angel Gallardo (S.-A.). — Der Ettringer Bellerberg, ein Vulkan des Laacher See-Gebietes von W. Schottler (S.-A.). — Das Klima von Oberbayern von Dr. Fritz Erk (München 1898). — Ueber die Einwirkung von Flufsläufen auf eine darüber befindliche Wolkendecke von Dr. F. Erk (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Ein neuer Planetoid 10. Gröfse wurde von Herrn G. Witt, Astronom an der Urania-Sternwarte in Berlin, am 14. August photographisch entdeckt. Auf einer langen Reihe vorangegangener Aufnahmen ist kein einziges neues Gestirn dieser Art enthalten. Hieraus geht hervor, dafs die Anwendung der Photographie uns in der That von der Planetoidengruppe zwischen der Mars- und Jupiterbahn eine sehr vollständige Kenntnifs geliefert hat. Bei der nunmehr fünfjährigen Durchsuchung der Ekliptik können höchstens solche Planeten der Auffindung entgangen sein, deren Bahnebene stark gegen die Ebene der Erdbahn geneigt ist, oder die eine grofse Bahnexcentricität besitzen, d. h. Planeten von besonderem theoretischem und astrophysikalischem Werthe. Zu diesen gehört auch der neue Planet Witt. Derselbe läuft ungewöhnlich schnell gegen Westen, und inbezug auf die Ebene der Erdbahn rasch nach Norden. Seine wahre Bahn mufs sehr steil auf der Ekliptik stehen. Man darf daher auf das Ergebnifs der Rechnung, das allerdings erst in einigen Wochen mit Sicherheit zu erlangen sein wird, sehr gespannt sein.

Auch ein am 18. Juli von Herrn Charlois in Nizza entdeckter Planet dürfte sich durch starke Bahnneigung auszeichnen.

Am 9. September findet, allerdings bei Tage, eine Bedeckung des Planeten Mars durch den Mond statt. Für Berlin ist die Zeit des Eintrittes 2h 22m, die des Austrittes 3h 14m (M. E. Z.). Der Mond geht 3h 36m unter. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 440, Sp. 2, Z. 22 v. o. lies: „Lenk“ statt: Leuk.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 3. September 1898. Nr. 36.

G. Müller und P. Kempf: Untersuchungen über die Absorption des Sternenlichtes in der Erdatmosphäre, angestellt auf dem Aetna und in Catania. (Publ. des astrophys. Observatoriums zu Potsdam, Nr. 38, Bd. XI, S. 211.)

Vor fünf Jahren hat die Rdsch. (1893 VIII, 325) über Helligkeitsbeobachtungen an Sternen berichtet, die 1889 von Herrn G. Müller auf dem Säntis angestellt worden waren zur Prüfung des von S. P. Langley aus aktinometrischen Messungen an der Sonne abgeleiteten Resultates, dafs die Erdatmosphäre 40 Proc. der Sonnen- und Sternenstrahlung absorbire. Die Säntisbeobachtungen lieferten dagegen den Transmissionscoëfficienten der Atmosphäre gleich 0,842, also fast genau ebenso grofs wie die Extinctionsbeobachtungen in Potsdam (0,833); die Absorption beträgt hiernach nur 16 Proc. Das neue Ergebnifs war aber dem Einwurfe ausgesetzt, dafs die Beobachtungen auf dem Säntis nicht direct mit den Potsdamer Bestimmungen vergleichbar seien, da sie um mehrere Jahre auseinander liegen und an Orten ausgeführt sind, welche sich unter ganz verschiedenen klimatischen Bedingungen befinden, so dafs die Annahme gleicher Luftverhältnisse, welche dem Vergleiche zugrunde liegt, erst eines besonderen Nachweises bedürfe. Zur Hebung dieses Mangels haben die Herren Verff. vom 20. August bis zum 6. September 1894 gleichzeitige, photometrische Beobachtungen auf den Observatorien zu Catania und auf dem Aetna angestellt, 65 bezw. 2942 m über dem Meeresspiegel.

Angewendet wurden bei diesen Beobachtungen zwei gleiche Keilphotometer an Fernrohren von 55 mm Oeffnung und der zehnfachen Brennweite. Es ist eben mangels eines absolut unveränderlichen Vergleichslichtes nicht möglich, ein Instrument zu benutzen, bei welchem die Gleichheit zweier Lichteindrücke beurtheilt wird und das die Messung von Helligkeitsdifferenzen gestattet. Das Keilphotometer ist der bequemste und unter gewissen Voraussetzungen der sicherste unter den Apparaten, an denen man die absolute Helligkeit nach dem Principe der Auslöschung bestimmen kann. Die Sterne treten hinter den in das Gesichtsfeld des Fernrohres hineinragenden Glaskeil von neutraler Färbung und verschwinden, nachdem sie ihrer gröfseren oder geringeren Helligkeit entsprechend längere oder kürzere Strecken hinter dem Keile zurückgelegt haben. Die beiden Apparate wurden vor und nach der Reise genau untersucht. Die Verschiebung eines Keils um 1 mm (oder ein Weg des Sternes hinter dem Keile von 1 mm) entspricht einer Gröfsenänderung von 0,1954 bezw. 0,1961 Gröfsenklassen. Eine Untersuchung der Färbung der Keile hat sie als ausreichend neutral erwiesen; die Gröfsencoëfficienten sind von roth bis gelb 0,192 bezw. 0,197, von hellgelb bis blau 0,198 bezw. 0,204. Diese Unterschiede sind zu vernachlässigen. Zwischen den beiden Beobachtern besteht eine Differenz der Helligkeitsangaben von — 0,60 Gröfsen (im Sinne $M - K$), die als constant betrachtet werden kann. Verschiedene Beobachter fassen, wie leicht zu begreifen ist, das Verschwinden eines Sternes hinter einem auslöschenden Medium verschieden auf. Um constante Fehler, die aus dieser Ursache sich ergeben könnten, zu vermeiden oder für das Resultat unschädlich zu machen, wurde ein Beobachterwechsel vorgenommen; vom 20. bis 26. Aug. beobachtete Herr Müller auf dem Aetna, Herr Kempf in Catania, vom 2. bis 6. Sept. war Herr Kempf auf dem Aetna und Herr Müller in Catania. Zweimal wurde auch ein Wechsel der Instrumente vorgenommen, am 24. Aug. und am 4. Sept., so dafs jeder Beobachter auf jeder Station mit jedem der zwei Photometer Messungen angestellt hat. Hierdurch lassen sich auch etwaige instrumentelle Differenzen eliminiren. Das Beobachtungsprogramm war genau verabredet; Zufälligkeiten haben die Ausführung desselben in den ersten drei Tagen theilweise verhindert. Indessen wurden doch in dieser ersten Periode 13 Gruppen von je 5 Sternen nahezu gleichzeitig photometrisch gemessen, während in den drei anderen Perioden je 12 Gruppen zur Verfügung stehen. Da bei jedem Sterne 4 Einstellungen gemacht sind, so setzt sich das ganze Material von Bestimmungen der Lichtabsorption innerhalb der Luftschicht zwischen Catania und dem Aetnaobservatorium aus 980 einzelnen Einstellungen zusammen.

Aufser diesen Beobachtungen wurden auf beiden Stationen Reihen von Extinctionsbeobachtungen ausgeführt, indem an jedem Abende ein ausgewählter Stern in Zwischenräumen von 25 bis 30 Minuten mit dem Polarsterne verglichen wurde. Auf dem Aetna waren diese Beobachtungen allerdings im September nicht mehr möglich; wegen starken Sturmes hatte das Instrument aus dem Freien in die Kuppel

gebracht werden müssen, von wo aus niedrig stehende Sterne nicht zu sehen waren. Die Messungen wurden nach der Laplaceschen Theorie reducirt, mit der sie in befriedigender Uebereinstimmung stehen. Sie liefern für den Transmissionscoëfficienten der über dem Aetna befindlichen Luftmasse den Endwerth 0,880, während sich für die Luft über dem Observatorium zu Catania der viel geringere Werth 0,708 ergiebt. Danach würde in Catania ein Stern um 0,24 Gröfsenklassen schwächer erscheinen als auf dem Aetna.

Einen noch stärkeren Helligkeitsunterschied ergeben die directen Messungen der Sterngröfsen auf dem Aetna und in Catania, nämlich 0,53 Gröfsenklassen. Daraus würde sich der Transmissionscoëfficient der Erdatmosphäre zu nur 0,185 berechnen, d. h. die Luft würde über 80 Proc. des senkrecht einfallenden Lichtes absorbiren, die Helligkeit der Sterne aufserhalb der Atmosphäre wäre mehr als viermal so grofs als an der Erdoberfläche. Dieses Resultat geht weit über Langleys Schlufsfolgerungen hinaus und widerspricht allen sonstigen Bestimmungen der Absorption des Lichtes in der Atmosphäre. Es ist, wie die Verff. darlegen, in dem nicht vorherzusehenden, ungünstigen Umstande begründet, dafs in der ganzen Beobachtungsperiode die Stadt Catania in einen Rauch- und Staubdunst eingehüllt war, der die Durchsichtigkeit des Himmels bedeutend herabsetzte. Vorangegangen war eine langdauernde, regenlose Periode, während Ende August und Anfang September ein heftiger Wind herrschte, der den Staub von der ausgetrockneten Landschaft emporwirbelte.

Aus diesen Beobachtungen, die, wie man sieht, ihren directen Zweck nicht erreichten, sind immerhin manche werthvolle Lehren zu ziehen. Die wichtigsten sind folgende:

Bei der Wahl der unteren Station ist die unmittelbare Nähe gröfserer, bewohnter Ortschaften zu vermeiden; sie soll nicht direct am Meeresspiegel, sondern in einigen hundert Meter Höhe liegen; was an Höhendifferenz verloren geht, wird an gröfserer Gleichmäfsigkeit der Luftbeschaffenheit gewonnen. Die horizontale Entfernung zwischen dem Aetna- und dem Catania-Observatorium (26 km) hat sich als zu grofs erwiesen. Unangenehm fühlbar machte sich der Mangel telegraphischer oder telephonischer Verbindung der zwei Stationen; er vereitelte in den ersten Tagen theilweise die Gleichzeitigkeit der Beobachtungen. Auf der Bergstation ist für eine gegen die dort oft auftretenden Stürme geschützte Aufstellung des Instrumentes zu sorgen. Dafs die unmittelbare Nähe des Aetnakraters die vorstehend geschilderten Beobachtungen nicht gestört hat, wird von den Verff. als ein günstiger, aber seltener Ausnahmefall angesehen. Für eine später vielleicht wieder zur Ausführung gelangende Expedition würden die Verff. nicht mehr den Aetna wählen. Auch empfehle es sich, eine solche Expedition zu einer Jahreszeit anzustellen, in der nach vorangegangener Regenperiode die Luft von lichtverschluckenden Partikeln gereinigt ist. A. Berberich.

A. Wehnelt: Dunkler Kathodenraum. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 511.)

Evacuirt man ein Geifslersches Rohr immer weiter, so tritt um die Kathode herum ein Raum auf, der dunkler ist als die Umgebung, und der gröfser und gröfser wird. Erreicht er die Glaswände des Gefäfses, so leuchten diese in grünem Phosphorescenzlicht; der dunkle Kathodenraum enthält die Kathodenstrahlen. Schon Hittorf hat die Beobachtung gemacht, dafs die Potentialdifferenz an den Elektroden, die nöthig ist, die Entladung herbeizuführen, ungeheuer wächst, wenn die Anode in den dunklen Kathodenraum hineinreicht, ja es war ihm in solchen Fällen überhaupt nicht möglich, die Entladung herbeizuführen. Herr Wehnelt sucht nun nachzuweisen, dafs die Entladung, wenn sie überhaupt unter solchen Umständen eintritt, disruptiv ist, wie z. B. die Funkenentladung in Luft unter Atmosphärendruck. Daraus ergäbe sich dann, dafs sich der dunkle Kathodenraum wie ein nichtleitendes Diëlektricum verhält. Die leuchtenden Theile der Entladung verhalten sich dagegen nach Wiedemann und Ebert wie ein Leiter.

Um die diëlektrische Eigenschaft des dunklen Kathodenraumes nachzuweisen, stellte der Verf. in der Nähe der Entladungsröhre einen Branlyschen Cohärer auf, in der Ueberlegung, dafs bei disruptiver Entladung elektrische Schwingungen zu erwarten seien, die auf den Cohärer wirken müfsten. Thatsächlich zeigte sich nun, dafs unter genügenden Vorsichtsmafsregeln der Cohärer nicht ansprach, so lange die Anode sich aufserhalb des dunklen Kathodenraumes befand. Wurde sie in den dunklen Kathodenraum gebracht, so wurde dieser durch das positive Licht erst ein wenig eingedrückt, dann das positive Licht ganz verdrängt; und in diesem Augenblick sprach auch der Cohärer an. Auch waren nun meist an beiden Elektroden Kathodenerscheinungen zu bemerken, zum Zeichen, dafs thatsächlich zwischen den Elektroden Elektricität hin- und herfluthete. Dies so im wesentlichen skizzirte Verhalten ist an einer grofsen Reihe von Versuchen erläutert und im einzelnen specialisirt. Hier soll nur einiges herausgegriffen werden.

Zur Erregung der Röhren diente in der Regel eine 20plattige Influenzmaschine, manchmal ein Inductorium von 30 cm Funkenlänge, und in Einzelfällen ein 1000zelliger Accumulator.

Die Röhren besafsen zumtheil eine bewegliche Elektrode; durch einen an dem Rohr angebrachten Barometerabschlufs reichte der zur Elektrode führende Stiel hinein. So konnte man ohne Aenderung des Luftdruckes die Anode in den dunklen Kathodenraum bringen. Das Entladungspotential wurde mit einem Righischen Elektrometer oder einfach durch eine der Röhre parallel geschaltete Funkenstrecke gemessen.

Es wurde an mannigfach variirten Versuchen nachgewiesen, dafs das Entladungspotential stark ansteigt und gleichzeitig disruptive Entladung eintritt, sowie die positive Entladung gezwungen ist, durch den dunklen Kathodenraum zu gehen, sei es, dafs man die

Anode selbst in diesen Raum bringt, oder sie in eine Röhre einschliefst, die in diesen mündet, oder dergl.

Das Resultat ist dasselbe, gleich viel, ob die genannte Bedingung durch Erniedrigung des Luftdruckes oder durch Nähern der Elektroden erreicht wird. Bemerkenswerth ist, dafs man durch Nähern der Elektroden schon bei ziemlich niedrigem Druck die disruptive Entladung erhalten kann, wobei auch nur auffallend niedrige Entladungspotentiale auftreten. Instructiv ist folgender Versuch: Die Anode war in eine ziemlich enge, mehrere Centimeter lange Röhre eingeschlossen, deren Mündung in den dunklen Kathodenraum reichte; die Entladung war disruptiv. Da wurde die Röhre der Anode durch Zufall durchschlagen, positives Licht brach hervor und sofort hörte der Cohärer auf anzusprechen.

Es wurde nachgewiesen, dafs die Glaswände des Entladungsrohres die Erscheinungen wesentlich beeinflussen können. An den Glaswänden treten nämlich ebenfalls dunkle Räume auf, und es zeigt sich, dafs diese Räume Eigenschaften haben, die denen des Kathodenraumes ganz entsprechen. Sind die Entladungsröhren eng, so kann sich demgemäfs der dunkle Kathodenraum durch Hinzukommen solcher secundären Kathodenräume stark vergröfsert zeigen.

Von grofsem praktischen Interesse ist, dafs das Auftreten von Röntgenschen Strahlen wesentlich an die disruptive Entladung gebunden erscheint. Sobald diese auftrat, konnten stets auf einem Baryumplatincyanürschirm Röntgensche Strahlen gesehen werden. Dabei brauchten die Entladungspotentiale noch nicht einmal hoch zu sein. Bei einer geeigneten Röhre konnten schon bei 7000 Volt die ersten Spuren von Röntgenschen Strahlen gesehen werden. Demnach scheint die von Trowbridge geäufserte Ansicht, dafs X-Strahlen erst mit 100 000 Volt entstehen könnten, nicht berechtigt zu sein. Röhrenformen, die bei verhältnifsmäfsig hohem Druck und niedriger Entladungsspannung schon disruptive Entladungen zeigen, sind deshalb zur Erzeugung von Röntgenstrahlen besonders geeignet. Verf. zeigt, dafs die Praxis schon unbewufst diesem Princip folgt. O. B.

Francis Darwin: Beobachtungen an Spaltöffnungen. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIII, p. 413.)

So häufig man auch die Physiologie der Spaltöffnungen (Stomata) der Pflanzen untersucht hat, so ist doch in vielen Punkten noch keine Uebereinstimmung in den Ansichten erzielt worden (vgl. Rdsch. 1897, XII, 124). Daher verdienen die Versuche des Herrn Darwin Beachtung, zumal das von ihm angewendete Verfahren ziemlich eigenartig ist.

Dieses Verfahren beruht auf der Thatsache, dafs in erwachsenen Blättern die Transpiration hauptsächlich durch die Spaltöffnungen erfolgt, so dafs die Menge des ausgestofsenen Wasserdampfes von dem Grade des Offenseins der Stomata abhängt. Dem Principe nach stimmt das Verfahren also mit dem von Merget 1878 und von Stahl 1894 (s. Rdsch. 1894, IX, 575) angewendeten überein. Aber während diese Beobachter präparirtes Papier verwendeten, das bei Aufnahme von Wasser die Farbe änderte, benutzte Herr Darwin schon bei früheren Untersuchungen, um die cuticulare Transpiration nachzuweisen, als Hygroskop die korkzieherartig gedrehte Granne des Federgrases, Stipa pennata, die sich in feuchter Luft aufrollt. Bei den neuen Versuchen verwendete er „chinesisches Blatt", d. h. Späne von geprefstem und erhitztem Horn. Wenn ein Hornstreifen auf einen trockenen Körper, z. B. eine Blattfläche ohne Spaltöffnungen, gelegt wird, so bewegt er sich nicht, aber auf einer offene Stamata tragenden Blattfläche krümmt er sich sogleich stark weg von der transpirirenden Oberfläche. Der Grad der Krümmung wird an einem graduirten Quadranten abgelesen, und so erhält man bestimmte Ziffern für den Zustand der Spaltöffnungen.

Das Verfahren erhebt keinen Anspruch auf Genauigkeit, hat sich aber zur Feststellung kleiner Aenderungen in dem Zustande der Spaltöffnungen als sehr nützlich erwiesen. Wenn man unter dem Mikroskop das unverletzte Blatt von Caltha palustris betrachtet und die Variationen in der Gröfse der Spaltöffnungen mit den Variationen in den Ablesungen am Hygroskop vergleicht, so überzeugt man sich leicht von dem Werthe der Methode. Besonders ist hervorzuheben, dafs, obgleich ein Fallen der Hygroskop-Ablesungen einer Verengung der Spaltöffnungen entspricht, die Null der Scala nicht völliges Geschlossensein der Stomata bedeutet. Dieser Mangel an Empfindlichkeit hat einen Vortheil, dafs nämlich die Transpiration durch die Cuticula keinen Einfluls auf den Hornzeiger hat, so dafs jede Bewegung des Zeigers auf Transpiration durch die Spaltöffnungen beruhen mufs.

Das Hygroskop zeigt das allmälige Schliefsen der Spaltöffnungen an, das eintritt, wenn ein abgepflücktes Blatt welkt. Es wird im allgemeinen angegeben, dafs Sumpf- und Wasserpflanzen unter diesen Umständen ihre Spaltöffnungen nicht schliefsen. Herr Darwin findet aber, dafs bei vielen solchen Pflanzen unzweifelhaft ein theilweises Schliefsen der Spaltöffnungen eintritt, wenn auch die Erscheinung viel weniger deutlich ausgesprochen ist als bei den Landpflanzen.

Die bemerkenswertheste Thatsache, die an welkenden Blättern beobachtet wurde, ist, dafs in vielen Fällen dem Schliefsen [1]) des Stomas ein (am Morgen, nicht am Abend eintretendes) zeitweises Oeffnen vorangeht, das fast gleichzeitig mit der Abtrennung des Blattes von der Pflanze eintreten kann. Daher steigen die Hygroskop-Ablesungen erst und fallen dann auf Null.

Eine Verminderung der Transpiration durch die Spaltöffnungen kann auch dadurch herbeigeführt

[1]) Verf. gebraucht diesen Ausdruck (closure) für diejenige Verengerung der Spaltöffnung, die dem Nullpunkte des Hygroskops entspricht.

werden, dafs man den Stamm der Pflanze in einem Schraubstock zusammenpreſst, wodurch die Wasserzufuhr herabgesetzt wird. Das Schlieſsen der Spaltöffnungen stellt hier wahrscheinlich eine als Anpassung aufzufassende Reaction auf die Verminderung des Wasservorrathes im Blatte dar, doch ist dies nicht ganz sicher.

Ueber die Wirkung trockener Luft wurde eine Reihe von Versuchen ausgeführt, aus denen hervorgeht, dafs die Spaltöffnungen sich schlieſsen, bevor an dem Blatte irgend welche sichtbare Zeichen des Welkens auftreten. Werden die Blätter einer durch Schwefelsäure getrockneten Luft ausgesetzt, so geht dem Schlieſsen ein Oeffnen von beträchtlicher Dauer voran.

Nach Baranetzky wird die Transpiration durch schwache Erschütterung beeinfluſst. Das Hygroskop giebt aber bei schwacher Erschütterung kein Zeugnifs vermehrter Transpiration. Wenn die Pflanze dagegen heftig geschüttelt wird, so werden die Blätter welk, und die Spaltöffnungen schlieſsen sich; in einigen Fällen geht dem Schlieſsen eine Zunahme der Transpiration voraus, ohne Zweifel als Folge des vorübergehenden Oeffnens der Stomata, die dadurch hervorgerufen wird, dafs die Schlieſszellen von dem Druck der Epidermiszellen befreit werden, bevor sie ihren eigenen Turgur verloren haben.

N. J. C. Müller zeigte, dafs die Spaltöffnungen durch elektrischen Reiz geschlossen werden können; Herrn Darwins Versuche lehren, dafs, während ein starker Schlag die Stomata verengt, ein schwächerer sie öffnet, zweifellos infolge des vorübergehenden Aufhörens des Druckes der Epidermiszellen.

Auch einige Versuche mit giftigen Gasen und Dämpfen wurden ausgeführt. Chloroform und Aether bringen die Spaltöffnungen langsam zum Verschluſs; in normaler Atmosphäre öffnen sie sich wieder. Reine Kohlensäure bewirkt auch, dafs die Stomata sich langsam schlieſsen.

Sehr gut ist das Hygroskop geeignet, die Einwirkung des Lichtes erkennen zu lassen. Dafs die Stomata im Sonnenschein weit offen sind, ist wohlbekannt. Der Unterschied zwischen hellem und weniger hellem, diffusen Licht ist nicht so gut bekannt, desgleichen die Thatsache, dafs bei dunklem, stürmischen Wetter die Spaltöffnungen bei Tage fast geschlossen sein können, selbst im Sommer. Die Wirkung des Unterschiedes der Beleuchtung ist gut erkennbar an gewissen Blättern, die auf beiden Seiten Spaltöffnungen haben, wie Iris und Narcissus. Hier sind die Stomata auf den beleuchteten Oberflächen viel weiter offen, als auf den weniger hell beleuchteten Seiten, und wenn die Pflanze in ihrer Stellung zum Lichte umgekehrt wird, so passen sich die Spaltöffnungen rasch dem Wechsel der Beleuchtung an.

Sehr bemerkenswerth ist der Umstand, dafs künstliche Verdunkelung am Nachmittag wirksamer als am Morgen Verschluſs der Spaltöffnungen hervorruft, und dafs umgekehrt Beleuchtung die Stomata am Morgen rascher öffnet als später am Tage. Dies deutet, im Verein mit anderen Beobachtungen, auf das Vorhandensein einer gewissen inhärenten Periodicität in dem nächtlichen Schlieſsen der Stomata.

Eine andere interessante Thatsache ist, dafs in mehrtägiger Dunkelheit die Stomata sich allmälig öffnen. Hierin sieht Verf. ein Argument gegen die vorherrschende Anschauung, dafs das Stoma sich in der Dunkelheit schlieſst, weil mit der Aufhebung der Assimilation die Bildung des osmotischen Materials, auf dem der Turgor der Schlieſszellen beruht, aufhöre. Schellenberg hat diese Ansicht zu stützen gesucht durch die Angabe, dafs bei Abwesenheit von Kohlensäure die Spaltöffnungen sich schlieſsen (s. Rdsch. 1897, XII, 125). Des Verf. Versuche aber führten zu dem gerade entgegengesetzten Ergebnifs, dafs nämlich die Stomata selbst bei länger dauerndem Mangel an Kohlensäure völlig offen bleiben.

Eine viel behandelte Frage ist die, ob die Mehrzahl der Pflanzen ihre Spaltöffnungen bei Nacht schlieſsen. Verf. findet, dafs unter den Landpflanzen (mit Ausschluſs der nyctitropischen, d. h. Schlafbewegungen zeigenden Gewächse) eine grofse Mehrheit ihre Spaltöffnungen bei Nacht mehr oder weniger schlieſst; das Hornhygroskop steht auf Null an der Stomata führenden Fläche der überwiegenden Mehrzahl der gewöhnlichen Pflanzen. Andererseits zeigt das Hygroskop bei den meisten Wasserpflanzen des Nachts weit offene Stomata an. Stahl hat gefunden (Rdsch. 1897, XII, 560), dafs viele nyctitropische Pflanzen ihre Spaltöffnungen bei Nacht nicht schlieſsen, und Verf. bestätigt dies.

Da das Hygroskop numerische Ablesungen giebt, so ist es möglich, das tägliche Oeffnen und Schlieſsen der Stomata graphisch darzustellen. Mit dem Morgenlicht fängt die Curve an, den Nullpunkt zu verlassen; sie steigt zuerst rasch und nachher langsamer. In einigen Fällen verläuft sie im ganzen horizontal, bis des Abends ein plötzliches Absinken eintritt. In anderen Fällen zeigt sich ein langsames Steigen bis zum höchsten Punkte zwischen 11 Uhr vormittags und 3 Uhr nachmittags. Innerhalb einer halben Stunde nach Sonnenuntergang sinkt das Hygroskop im allgemeinen auf Null.

Die Wirkung der Wärme ist nicht eingehend untersucht worden, doch genügen die angeführten Versuche, um die Angabe früherer Beobachter zu bestätigen, welche fanden, dafs Wärme die Stomata öffnet. Was das sichtbare Spectrum anbetrifft, so findet Verf., dafs die rothen Strahlen entschieden am wirksamsten sind.

Bezüglich der aus diesen Versuchen etwa zu ziehenden theoretischen Folgerungen hat sich Verf. in dem hier vorliegenden Berichte so kurz gefafst, dafs eine Wiedergabe seiner Bemerkungen wenig nutzbringend erscheint. Wir werden darauf zurückkommen, sobald eine ausführlichere Darstellung vorliegt. F. M.

C. E. Mendenhall und F. A. Saunders: Das Energie-Spectrum eines absolut schwarzen Körpers. (Johns Hopkins University Circulars. 1898, Vol. XVII, No. 135, p. 55.)

Nach einer vorläufigen Mittheilung über die Energie-Vertheilung im Spectrum eines absolut schwarzen Körpers, wie ihn für das Experiment ein Hohlraum liefert, dessen Hülle gleichmäfsig erwärmt ist, haben die Verff. die Untersuchung mit verbesserten Apparaten weiter ausgeführt. Der hohle Metallcylinder von 17,5 cm Länge und 12,5 cm innerem Durchmesser hatte einen senkrechten Schlitz von 3 cm Länge und 0,6 cm Weite für den Austritt der zu messenden Energie und wurde für Temperaturen bis 500° durch eine doppelwandige Hülle, zwischen deren Wänden eine siedende Flüssigkeit circulirte, erhitzt, während für höhere Temperaturen die Hülle aus grauem Gufseisen bestand und in einem Ofen mit zwei seitlichen Gebläsen gleichmäfsig erwärmt wurde. Die Temperatur wurde mit einem Platin-Platiniridium-element an vier Stellen gemessen; die äufserste Schwankung der Temperatur um 30° C. war ganz ungewöhnlich, sie trat aber nur bei den hohen Temperaturen auf, während in der Regel die Schwankung nur 15° betrug; während der eigentlichen Messungen war die Schwankung sehr gering. Das Spectrometer erzeugte mittels Steinsalzprisma und -Linse ein Bild, welches die Bolometerstreifen ganz bedeckte; das Galvanometer gab eine Ablenkung von 1 mm bei einem Strome von $1{,}2 \cdot 10^{-10}$ Ampère. Diese Empfindlichkeit war ausreichend und gab für die höheren Temperaturen noch eine mefsbare Ablenkung bei der Wellenlänge von 20 μ; bei den niederen Temperaturen war das System aber nicht astatisch genug, um in Ruhe zu bleiben, selbst wenn die Messungen zwischen 3 und 5 Uhr morgens gemacht wurden.

Die Resultate zeigten zwischen den Temperaturen 1130° C. und 204° C. eine Verschiebung des Energie-Maximums von 2,16 μ nach etwa 5 μ; die Maxima einiger Energie-Curven waren folgende: für 844° C. lag es etwa bei 2,5 μ, für 554° C. bei etwa 3,1 μ, und für 292° C. bei etwa 4,4 μ. Da die Curven noch nicht corrigirt worden, können diese Werthe nur als provisorische gegeben werden. Die genaue Lage und Gröfse der Maxima sind auch schwer bestimmbar wegen des Umstandes, dafs die von dem Wasserdampf und der Kohlensäure der Luft herrührenden Absorptionsstreifen auf etwa 2,7 μ fallen und daher in den von 2,2 μ bis 3 μ sich erstreckenden Curven die Gipfel mehrerer Curven der hohen Temperaturen beeinträchtigen; ebenso entstellt der Kohlensäurestreifen bei 4,3 μ, der sich von 3,6 μ bis nahe 5 μ erstreckt, die Curven der niedrigen Temperaturen.

Die Curven, in welchen die Galvanometer-Ablenkungen als Ordinaten und die Ablenkungsminima als Abscissen genommen sind, wurden integrirt, um die Gesammtstrahlung zu erhalten, und die Resultate mit den neuesten Messungen von Lummer und Pringsheim und mit der Stefanschen Formel verglichen. Im ganzen zeigte sich eine gute Uebereinstimmung mit der Formel: Gesammtstrahlung $= C(T^4 - 292^4)$, wo T die absolute Temperatur und C eine Constante ist, obwohl die Strahlung für niedrige Temperaturen geringer war, als die Formel erwarten liefs — ein Resultat, das mit den Beobachtungen von Lummer und Pringsheim übereinstimmt.

H. Le Chatelier: Ueber den elektrischen Widerstand des Stahls. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1709.)

Die bisherigen Untersuchungen über den elektrischen Widerstand des Stahls haben sich vorzugsweise mit dem für die Fabrication von Telegraphendrähten verwendeten, extraweichen Stahl beschäftigt und hatten gezeigt, dafs die Verschiedenheiten der Widerstände fast ausschliefslich von dem Mangangehalt der untersuchten Drähte herrühren. Verf. stellte sich die Aufgabe, ganz systematisch den Einfluls aller verschiedenen, im Stahl enthaltenen Stoffe, besonders aber den des Kohlenstoffs zu untersuchen, und bediente sich dazu Stahlstäbe von 1 cm Seite und 20 cm Länge, deren chemische Zusammensetzung im Laboratorium der École des Mines bestimmt und welche mehrere Stunden lang bei etwa 600° ausgeglüht waren.

Zunächst wurde der Einfluls des Kohlenstoffs ermittelt und festgestellt, dafs mit dem Gehalt an Kohlenstoff der elektrische Widerstand zunimmt, und zwar im Mittel um 7 Mikrohm per cm³ für 1 Gewichtsprocent Kohle, oder um 1,5 Mikrohm für 1 Atom Kohlenstoff auf 100 Atome Eisen und Kohle. — Sodann wurde für das Silicium aus den gefundenen Zahlenwerthen ermittelt, dafs im Mittel der Widerstand um 14 Mikrohm wächst für 1 Gewichtsprocent Silicium, oder um 7 Mikrohm für 1 Atom Si in 100 Atomen der Legirung. Die Widerstandszunahme, die durch diesen Bestandtheil des Stahls veranlafst wird, ist somit viel gröfser als die durch die Kohle hervorgerufene. Verf. glaubt hieraus schliefsen zu dürfen, dafs das Silicium sich im Stahl nicht als isolirte Eisenverbindung $FeSi_2$ vorfindet, sondern als gleichmäfsige Mischung, feste Lösung oder als isomorphe Mischung.

Das Mangan, ein dem Eisen isomorphes Metall, das mit ihm gleichmäfsige Gemische in allen Verhältnissen bildet und ungleich magnetische, allotrope Zustände der Gemische veranlassen kann, steigert, wie man bereits wufste, den Widerstand des Stahls bedeutend. Die Zahlen des Verf. ergeben eine Widerstandszunahme von nahezu 5 Mikrohm für ein Gewichtsprocent, oder Atomprocent Mangan. Beim magnetischen Manganstahl, der durch Ausglühen des nichtmagnetischen bei 550° erhalten war, betrug diese Widerstandszunahme nur 3,5 Mikrohm.

Das Nickel, das sich isomorph mit Eisen mischt und zwei ungleich magnetische und gleichzeitig ungleich leitende Varietäten bildet, vermehrt den elektrischen Widerstand bedeutend. Die Zunahme des Widerstandes, auf 1 Proc. Nickel berechnet, ist ungemein veränderlich mit dem Gehalt an Nickel, dem Gehalt an Kohle, und mit dem allotropen Zustande der Legirung. War die Gesammtmenge des Nickels kleiner als 5 Proc., so schwankte die Zunahme zwischen 3 und 7 Mikrohm.

Der Einfluls des Chroms, Wolframs und Molybdäus auf die Widerstandszunahme war bei den allein untersuchten Stahlsorten von weniger als 3 Proc. Gehalt zu klein, um gemessen werden zu können. Wahrscheinlich kommen diese Metalle im Stahl isolirt als feste Verbindung vor.

P. Cardani: Ueber die Wärmeerscheinungen im Entladungskreise der Condensatoren bei metallischen Leitern. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Vol. VII, p. 229.)

Nachdem hier ausführlich über die Wärmeentwickelung in Elektrolyten beim Durchgange von Condensator-Entladungen berichtet worden (Rdsch. 1898, XIII, 403), soll im nachstehenden kurz der zweite Theil der Untersuchung des Verf. besprochen werden, in welcher er dieselbe Erscheinung in metallischen Leitern studirte. Bereits im ersten Theile war erwähnt, dafs für den Widerstand der metallischen Leiter gegen die Entladungen zwei Lösungen vorlagen, eine theoretische von Lord Rayleigh und Stefan, nach welcher der Widerstand $X = \frac{l}{a}\sqrt{n\varrho\mu}$ ist (l ist die Länge des Drahtes, a sein Radius, n die Schwingungszahl des Stromes, ϱ der specifische Widerstand in absoluten C. G. S.-Einheiten, μ die magnetische Permeabilität), und eine experimentelle von Riefs, nach welcher der Widerstand der Metalle einfach proportional ist ihrem Ohmschen Widerstande, die Metalle würden sich den Entladungen gegenüber so verhalten, wie gegen gewöhnliche Ströme. Diese beiden Lösungen schliefsen sich übrigens nicht aus, da Riefs mit sehr dünnen Drähten experimentirt hat, die Theorie von Rayleigh und Stefan aber sich auf nicht dünne Drähte bezieht.

Herr Cardani hat nun die Wärmeerscheinungen in Entladungskreisen untersucht, wenn er in dieselben Metalldrähte verschiedener Länge, verschiedenen Querschnitts und verschiedener chemischer Beschaffenheit einschaltete. Die Untersuchungsmethode war im wesentlichen die gleiche wie bei der Erforschung der Wärmeentwickelung in den Elektrolyten; es wurden auch hier mit dem Petroleumthermometer die Wärmeentwickelungen infolge des Durchganges der Funkenentladungen bei verschiedenen Längen und bei verschiedenen Durchmessern in Kupfer-, Messing- und Eisendrähten gemessen und hierbei folgende Resultate erzielt: 1. Die Resultate von Riefs sind keineswegs streng gültig, sie sind nur annähernd auf sehr dünne Drähte anwendbar. 2. Die Formeln von Rayleigh und Stefan sind unter der Bedingung, dafs der Durchmesser der Drähte nicht sehr klein sei (bei Kupfer nicht unter 0,025 cm), vollkommen bestätigt worden. Aufser diesen beiden Schlufsfolgerungen zeigt der Verf., dafs aus der Untersuchung der Wärmeerscheinungen noch andere Probleme der Theorie ihre Lösung werden finden können.

Hans Koeppe: Vergleichende Untersuchungen über den Salzgehalt der Frauen- und Kuhmilch. (Habilitationsschrift 1898. Teubner, Leipzig.)

Die Erfahrung, dafs Kuhmilch für den Säugling die Muttermilch nicht zu ersetzen vermag, ist natürlich in der Verschiedenheit beider Milcharten begründet; da aber ein solcher Ersatz in vielen Fällen nothwendig ist, müssen die vorhandenen Unterschiede der chemischen Zusammensetzung, wie der physikalischen Beschaffenheit, beseitigt werden. Hierzu ist aber eine genaue Kenntnifs dieser Unterschiede nothwendig, die in mancher Beziehung noch lückenhaft ist. Namentlich gilt letzteres bezüglich der Salze der Milch, deren Bedeutung für die Ernährung allgemein anerkannt ist. Was man bisher über die Salze der Milch wufste, hatte man aus den Aschenanalysen abgeleitet; diese können jedoch niemals darüber Aufschlufs geben, in welcher Form, in welchen Verbindungen und relativen Mengen die Salze in der Milch gelöst sind. Dies können wir nur durch die neueren physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden im Verein mit den älteren analytischen Bestimmungen ermitteln.

Herr Koeppe hat nun an Frauen- und Kuhmilch eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt, in denen er durch Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung die Anzahl der Grammmolecüle (Molen) in der Lösung und aus diesen den osmotischen Druck feststellte, und durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit die Anzahl der Ionen wie die relativen Mengen anorganischer Verbindungen bestimmte. Zunächst wurden diese Messungen nach bekannten Methoden an 11 Tagen an Proben von „Haushaltungsmilch", die von 44 Kühen stammte und als Kuhmischmilch bezeichnet wird, ausgeführt. Hierbei zeigte sich, dafs die Werthe für die Leitfähigkeit l und die Gefrierpunktserniedrigung Δ nicht parallel gehen, denn für den gleichen Werth von $l \cdot 10^8 = 43{,}8$ fand sich der niedrigste für $\Delta = 0{,}545^0$ und einer der höchsten $\Delta = 0{,}570^0$. Im Mittel aller 11 Bestimmungen war $\Delta = 0{,}562^0$, woraus sich der osmotische Druck $= 6{,}8$ Atmosphären und die Anzahl der Molen im Liter zu 0,304 ergiebt.

Sodann wurden dieselben Messungen an einzelnen Kühen gemacht, und zwar zu verschiedenen Tageszeiten und sowohl an Milch, die anfangs aus den ersten Strichen, wie mit solcher aus den letzten Strichen des Euters gewonnen war. Es stellte sich heraus, dafs die Milch der einzelnen Kühe sehr verschieden war; aber auch von derselben Kuh war die Milch zu verschiedenen Tageszeiten verschieden und zwischen Anfang und Ende des Gemelkes zeigten sich Verschiedenheiten sowohl der Gefrierpunktserniedrigung wie der elektrischen Leitfähigkeit. Die Werthe von Δ schwankten zwischen $0{,}525^0$ und $0{,}580^0$ und die Werthe von $l \cdot 10^8$ zwischen 33,9 und 94,3. Bei der geringen Zahl der untersuchten Thiere (8 Kühe) liefs sich über die Ursache der Verschiedenheiten wenig ermitteln, nur das war regelmäfsig festzustellen, dafs die Morgenmilch eine gröfsere Gefrierpunktserniedrigung hatte, also concentrirter war, als die Abendmilch.

Von Frauenmilch konnten 23 Proben untersucht werden, welche fünf verschiedenen Individuen in verschiedenen Lactationsperioden und zu verschiedenen Tageszeiten entnommen waren. Sie ergaben: 1. Gefrierpunktserniedrigung und Leitfähigkeit der Milch verschiedener Frauen schwanken in weiten Grenzen, nämlich Δ von $0{,}495^0$ bis $0{,}630^0$, also um $0{,}135^0$, und $l \cdot 10^8$ zwischen 14,9 und 84,3, also um 69,4. 2. Auch für dieselbe Person zeigen sich Unterschiede der einzelnen Werthe, sowohl an verschiedenen Tagen, wie auch zu verschiedenen Tageszeiten an demselben Tage.

Eine Vergleichung der vorstehend gewonnenen Werthe mit den Ergebnissen der chemischen Analyse ergiebt, dafs in der Kuhmilch ein grofser Theil der Salze zwar osmotisch wirkend, aber in neutraler Form, den elektrischen Strom nicht leitend, also wahrscheinlich organisch gebunden vorhanden ist. In der Frauenmilch hingegen sind mehr osmotisch wirkende Molecüle vorhanden, als nach der chemischen Analyse aus dem Asche- und Milchzuckergehalt berechnet werden. Es müssen daher entweder die Eiweifsmolecüle der Frauenmilch osmotisch wirksam sein, und folglich ein relativ kleines Molecular-gewicht haben, oder es giebt in der Frauenmilch noch unbekannte, osmotisch wirkende Molecüle. Von Interesse ist, dafs beide Milcharten ziemlich denselben osmotischen Druck und somit die gleiche Zahl von Molen im Liter haben, obwohl nach den Ergebnissen der Aschenanalysen der Salzgehalt der Kuhmilch gröfser ist als der der Frauenmilch. Die Vergleichung der Leitfähigkeit der Kuhmilch mit der der Frauenmilch lehrt gleichfalls, dafs die Zahl der Ionen absolut genommen in der Kuhmilch doppelt so grofs sein mufs als in der Frauenmilch, hingegen ist der relative Gehalt der Kuhmilch an Ionen kleiner als der der Frauenmilch; von den Salzen der Kuhmilch sind also mehr Molecüle nicht dissociirt, als es bei den Salzen der Frauenmilch der Fall ist.

Auf die Verwerthung dieser Resultate zu Betrachtungen über die künstliche Ernährung der Säuglinge soll unter Hinweis auf das Original hier nicht eingegangen werden.

Pompeckj: Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. (Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellschaft. 1897, S. 713.)

Der Gang dieser, wie ähnlicher Arbeiten paläontologisch-stratigraphischen Inhaltes entzieht sich im allgemeinen einer Darstellung in dieser Rundschau. Die palāo-geographischen Ergebnisse aber, zu welchen der Verf. im Verlaufe dieser mühsamen Untersuchungen gelangt, sind immerhin von allgemeinerem Interesse, so dafs Ref. dieselben hier kurz mittheilen möchte. Es folgt nämlich aus denselben, dafs sich in liassischer Zeit das mediterrane Meer von den westeuropäischen Gebieten nach Osten hin offenbar bis zu den Ostausläufern des Albursgebirges in Persien erstreckt haben mufs. Eine grofse Landmasse aber, „die orientalische Insel", trennte in diesem langgestreckten Meere einen anatolisch-persischen, also östlichen Theil von dem italisch-sicilisch-alpinen, also westlichen, ab. Nur zwei Verbindungsstrafsen blieben zwischen jenem östlichen und diesem westlichen Theile im Norden und Süden der Insel offen: Im Norden war es nur ein schmaler, ungarisch-siebenbürgischer Meeresarm. Im Süden der Insel aber gestaltete sich die Verbindung durch den breiteren, bulgarisch-walachischen Meerestheil zu einer so offenen, dafs ein Ausgleich zwischen der westlichen und der östlichen mediterranen Lias-Fauna stattfinden konnte.

Branco.

John Berry Haycraft: Ueber die Erzeugung schneller willkürlicher Bewegungen. (The Journal of Physiology 1898, Vol. XXIII, p. 1.)

Bereits Helmholtz hatte gefunden, dafs bei der Zusammenziehung eines Muskels die maximale Kraft nicht augenblicklich sich entwickelt, dafs vielmehr ein leicht belasteter Muskel sein kleines Gewicht früher hebt als ein schwerer belasteter das gröfsere Gewicht. Daher kommt es, dafs unter gewöhnlichen Verhältnissen der Muskel niemals eine Bewegung mit seiner gröfsten Kraft ausführt; denn zur Entwickelung seiner gröfsten Kraft braucht der Muskel Zeit, und gewöhnlich ist die Bewegung schon zu Ende, bevor er seine absolute Kraft hat entwickeln können. Wenn aber das vom Muskel bewegte Glied durch eine Hemmung der ausgeführten Muskelanstrengung festgehalten, und erst losgelassen wird, wenn die Muskelkraft sich voll entwickelt hat, dann wird es sich mit der möglichst gröfsten Geschwindigkeit bewegen, und die Arbeitsleistung wird für eine kurze Zeit viel gröfser sein, als bei einer gewöhnlichen Bewegung (Fick).

Diese Methode, die Geschwindigkeit und die Arbeitsleistung zu steigern, will der Verf. die „Hemmungs- und Nachlafs-Methode“ (hold and let go method) nennen. Sie wird vom Menschen nur selten verwendet beim Schnellen mit den Fingern oder dem Wegschnellen einer Murmel oder einer Kugel. Zur experimentellen Prüfung dieser Art Bewegung wurde die Zeit gemessen, welche ein anfangs gehemmter Muskel braucht, um seine maximale Leistungsfähigkeit zu entwickeln, und hierbei zeigte sich bei Verwendung verschiedener Belastungen, dafs z. B. ein Finger zum Heben der gröfsten Last, die er überhaupt zu heben imstande ist, mehr Zeit braucht, als der unbelastete Finger zur vollständigen Ausführung der Beugebewegung bei geringer und ohne Belastung; ferner wurde die Geschwindigkeit der Zusammenziehung eines Fingers gemessen, wenn er in gewöhnlicher Weise gebeugt wird, und wenn er bei seiner Zusammenziehung erst festgehalten und dann losgelassen wird; die Geschwindigkeit war in letzterem Falle etwa viermal so grofs als bei gewöhnlicher, möglichst schneller Beugung. Dafs die Arbeitsgröfse für eine bestimmte Zeit durch Behinderung der Zusammenziehung während der ersten Periode der Contraction durch die gesteigerte Muskelspannung erhöht wird, hat Herr Haycraft durch messende Versuche gleichfalls nachgewiesen.

Die höheren Thiere freilich verwerthen diese Steigerung der Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit kaum; hingegen scheinen die Wirbellosen Beispiele hierfür zu bieten, besonders diejenigen, welche plötzliche Sprünge ausführen. Die Heuschrecken, welche nicht allein weite Sprünge machen, sondern auch an den Beinen steife Vorsprünge und Haken haben, mit denen sie sich während des Beginnes der Contraction befestigen können, zeigten jedoch, dafs sie auch nach Abtragung der Vorsprünge und Haken in derselben Weise herumspringen wie früher. Hingegen zeigte der Springkäfer (Elater), wenn er auf den Rücken gelegt wird, so dafs er wegen der Kürze seiner Beine sich nicht umwenden kann, ein plötzliches Aufspringen mit einem klappenden Geräusch, nach dem er gewöhnlich auf die Füfse fällt. Nach den vorliegenden Literaturangaben biegt der Elater, wenn er aufspringen will, seinen Prothorax nach hinten und hakt einen Stachel in eine Vertiefung des Mesothorax; dann contrahirt er seine Streckmuskeln, läfst den Haken los und wird mit beträchtlicher Geschwindigkeit in die Höhe geschnellt.

Noch interessanter ist der Mechanismus bei den gewöhnlichen Käsemaden. Wegen ihrer undurchlässigen Chitinhülle kann man diese Thiere nicht durch die gewöhnlichen fixirenden Flüssigkeiten (absoluten Alkohol, Sublimat, Formaldehyd) tödten; man mufs sich zu diesem Zwecke der Wärme bedienen. Man findet dann an dem dickeren oder Schwanzende der Made zwei leicht gekrümmte, sehr starke Hörner; am Kopfe findet man eine Grube längs der Made hinlaufend, und an den Seiten der Grube tiefe Querfurchen. Will die Made hüpfen, so biegt sie ihren Kopf und Schwanz gegen einander und befestigt einen von den Haken in der starren Furche, gegen welche er sich lehnt. Dann streckt sich die Made und contrahirt offenbar seine Muskeln aufs stärkste; der Haken wird dann losgelassen und die Made wird um das mehrfache ihrer Länge nach oben geschleudert.

D. Noël Paton: Zur Lebensgeschichte des Salms. (Nature 1898, Vol. LVIII, p. 280.)

Aus dem Berichte, welchen der Verf. über die im Royal College of Physicians zu Edinburg angestellten Untersuchungen der Lebensgeschichte des Salms im Süfswasser der schottischen Fischerei-Gesellschaft erstattet hat, entnehmen wir das nachstehende.

Die theils biologischen, theils physiologischen Untersuchungen hatten sich zur Aufgabe gestellt: 1. einige Factoren, welche die Wanderung des Salms bestimmen, aufzuklären und den Verlauf dieser Wanderungen zu studiren; 2. zu ermitteln ob die Behauptung Mieschers richtig ist, dafs der Salm während seines Aufenthalts im Süfswasser keine Nahrung zu sich nimmt; 3. wenn der Salm im Flusse keine Nahrung aufnimmt, war zu untersuchen, aus welcher Quelle er die Energie für die grofse Menge geleisteter Muskelarbeit entnimmt und woher das Material stammt, um die enormen Genitalien aufzubauen, welche vor dem Laichen entwickelt werden.

Die Untersuchung wurde in der Weise ausgeführt, dafs aus dem beständigen Zuge der vom Meere nach dem Flusse wandernden Salme einzelne Fische entnommen wurden einerseits an den Flufsmündungen, sowie der Fisch das Meer verliefs, andererseits von den obersten Punkten des Flusses (die Flüsse waren der Spey, Dee und Helmsdale), und zwar wurden die Fische aus beiden Stationen zu drei verschiedenen Zeiten entnommen: 1. im Mai und Juni; 2. im Juli und August; 3. im October und November. Durch Vergleichung der Fische aus den oberen Wassern mit denen, die eben das Meer verliefsen, wurde die Art und der Umfang der Veränderungen während der Wanderung der Fische flufsaufwärts bestimmt. Alle Messungen wurden auf einen Durchschnittsfisch von 100 cm Länge bezogen, und da nach den zahlreich ausgeführten Messungen des Herrn Archer die weiblichen Fische sich am meisten dem Durchschnitt näherten, sind die Weibchen den Rechnungen zugrunde gelegt. Die Zahl der untersuchten Fische war 104, eine im Vergleich mit den Myriaden den Flufs aufwärts ziehender Fische freilich nur geringe Zahl.

Inbezug auf die erste Frage nach der Nahrungsaufnahme im Süfswasser zeigte Herr Gulland, dafs der Magen des im Frühsommer vom Meere kommenden Salms mit einer vollkommen entwickelten Schleimhaut bekleidet ist, während dieselbe im Darmkanal etwas degenerirt ist. In den Fischen, die im oberen Flufslaufe gefangen werden, sind die Schleimhäute des Magens und Darms stark degenerirt; und wenn der Fisch nach dem Laichen zum Meere zurückkehrt, regenerirt sich die Schleimhaut wieder. Die aus der Magen- und Darmschleimhaut mit Glycerin hergestellten Extracte zeigten nach Herrn Gillespie nur geringes Verdauungsvermögen, woraus sich ergiebt, dafs der Fisch schon, wenn er sich dem Flusse nähert, factisch aufgehört hat, Nahrung aufzunehmen. Der Umstand, dafs die Fische in den oberen Flufsläufen mehr Fäulnifsbacterien in den Eingeweiden enthalten, als die an den Mündungen, beweist, dafs in jenen die Säureabsonderung fehlt. Diese Resultate beseitigen somit, im Verein mit den von Miescher erbrachten Beweisen, jeden Zweifel daran, dafs der Salm während seines Aufenthaltes im süfsen Wasser keine Nahrung verdaut und verwerthet.

Das lange Hungern und die bedeutenden Veränderungen, welche in dem Fische während desselben vor sich gehen, verleihen der Untersuchung des Stoffwechsels ein besonderes Interesse. Bei den vergleichenden Stoffwechseluntersuchungen war zu beachten, dafs die im Mai und Juni im oberen Wasser gefangenen Fische zu einer früheren Jahreszeit in den Flufs eingedrungen sein mufsten und mit den Fischen an der Mündung aus derselben Jahreszeit nicht verglichen werden durften. Diejenigen, welche vom Mai bis August das Meer verlassen, gehen flufsaufwärts, so dafs die hier oben im Juli und August gefangenen mit den ersteren verglichen werden können. Die im October und November das Meer verlassenden Fische gelangen in diesen Monaten nicht mehr bis zu den obersten Punkten; die October- und Novemberfische des oberen Wassers müssen also mit den Mai- bis Augustfischen der Mündung in Beziehung gebracht werden.

Die Vergleiche ergaben nun, dafs während des Aufenthaltes im süfsen Wasser der Fisch einen stetigen Verlust an Trockensubstanz in seinen Muskeln erfährt und einen stetigen Gewinn an festen Substanzen in den Genitalien, und dafs der Gewinn der letzteren klein ist im Vergleich zu dem Verlust in den Muskeln, so dafs der gröfsere Theil der aus den Muskeln verschwundenen, festen Substanz für irgend einen anderen Zweck als den Aufbau der Genitalien verwendet werden mufs.

Sehr auffallend ist die ungeheure Fettanhäufung in den Muskeln des Salms während seines Aufenthaltes im Meere, die Herr Mahalanobis untersucht hat. Im Flusse schwindet mit der vorrückenden Jahreszeit das Fett aus den Muskeln, um die wachsenden Genitalien mit Fett zu versorgen, oder im Muskel als Energiequelle verwendet zu werden. Während aber in den Muskeln die fetten Säuren hauptsächlich in Gestalt der gewöhnlichen Fette vorkommen, sind sie in den Eierstöcken und Hoden mit Phosphor zu Lecithin verbunden. In den wachsenden Eierstöcken mufs daher eine bedeutende Zerlegung und Neubildung von Fetten stattfinden.

Die Eiweifskörper der Muskeln müssen nach den Untersuchungen des Herrn Boyd in zwei Klassen getheilt werden: die in Salzwasser löslichen, und die in Salzwasser nicht löslichen. Globulinstoffe bilden fast die Gesammtheit der löslichen Eiweifskörper neben einer geringen Menge eines phosphorhaltigen Eiweifses (Nucleïn oder Pseudonucleïn). Diese löslichen Eiweifskörper nehmen im Fisch während seines Aufenthaltes im Süfswasser ab. Die unlöslichen Eiweifsstoffe bestehen theils aus weifsem, faserigem Gewebe, theils aus einem phosphorhaltigen Eiweifs, welches Myostromin genannt wird. Der Umfang, in dem sich das Eiweifs in den Muskeln anhäuft, und die Geschwindigkeit, mit der es abnimmt, wenn der Fisch flufsaufwärts zieht, ist von Herrn Dunlop untersucht worden. Er fand, dafs das Eiweifs nicht in demselben Umfange und mit derselben Geschwindigkeit verschwindet wie das Fett; dafs ferner das nicht zum Aufbau benutzte, sondern für Energie verwendbare Eiweifs in den Fischen des oberen Wassers im October und November nicht gröfser ist als im Juli und August.

Aehnliche Untersuchungen sind über den Phosphor, das Eisen (Herr Greig) und die Farbstoffe (Miss Newbigin) der Muskeln und der Genitalien ausgeführt. In ihrer Gesammtheit verbreiten sie viel Licht über die Stoff-Wanderung. Sie zeigen klar, dafs absolut keine Degeneration im Muskel stattfindet. Die Muskeln scheiden einfach die in ihnen angehäuften Stoffe aus und geben sie ab, oder verwenden sie als Energiequelle.

Der Umfang, in welchem die Fette und Eiweifskörper, welche von den Muskeln abgegeben werden, für den Aufbau der Genitalien einerseits und für die Energieentwickelung andererseits verwendet werden, variirt etwas bei den Männchen und Weibchen. In den früheren Monaten (bis zum August) wandern in den Weibchen 12 Proc. Fett und 3 Proc. Eiweifs zu den Ovarien, der Rest ist für Energie verwendbar, während bei den Männchen etwa 5 Proc. Fett und 14 Proc. Eiweifs zu den Hoden gehen. Die gesammte, aus Fett und Eiweifs entwickelte Energie ist vielleicht etwas gröfser bei den Männchen als bei den Weibchen, indem sie bis zum August beim Weibchen 1271000 kgm pro Fisch beträgt und beim Männchen 1380000 kgm. Von der so frei gewordenen Energie werden etwa 2200 kgm verbraucht, um den Fisch zu der Höhe der oberen Wasser des Flusses zu heben, der Rest ist verwendbar für die viel gröfsere Arbeit der Ueberwindung des Widerstandes der Strömung und für die innere Arbeit wie sonstigen Energieverbrauch. Von dieser gesammten, verfügbaren Energie stammen beim Weibchen etwa 20 Proc. aus dem Eiweifs, während beim Männchen nur 9 Proc. aus dieser Quelle fliefsen; der Rest kommt vom Fett.

Der Werth des Salms als Nahrungsmittel pro Gewichtseinheit Muskel wird geringer mit der vorrückenden Jahreszeit. In jedem an den Flufsmündungen gefangenen Fisch bleibt der Werth als Nahrung ziemlich constant, da die bedeutendere Gröfse der spät ankommenden Fische die Verschlechterung des Fleisches aufwiegt. Der Nahrungsmittelwerth eines jeden in den oberen Wassern gefangenen Fisches ist geringer als derjenige der in den Mündungen gefangenen, und im October und November ist er nur etwa ein Drittel von dem des in der Flufsmündung gefangenen Fisches. Da der grofse, spät ankommende Fisch mehr Eier enthält als der kleinere Fisch, fügt seine Zerstörung gröfseren Nachtheil den Brutstöcken zu.

Bezüglich der Wanderungsfrage mufs daran erinnert werden, dafs die Salmoniden wahrscheinlich ursprüngliche Süfswasserfische sind und dafs die Mehrzahl der Familie ihr ganzes Leben im Süfswasser verbringen. Salmo Salar und andere verwandte Arten hingegen haben offenbar die Gewohnheit angenommen, ihre Süfswasser-Heimath zu verlassen, um im Meere Nahrung zu suchen, gerade so wie der Frosch für denselben Zweck das Wasser verläfst. Wenn in den reichen Weidegründen des Meeres ein so grofser Vorrath von Nahrung, als der Körper forttragen kann, angehäuft worden, kehrt der Fisch zu dem heimischen Süfswasser zurück und besorgt hier sein Fortpflanzungsgeschäft.

Dafs der Uebertritt des Fisches in das Süfswasser nicht durch das Wachsen der Genitalien und den „nisus germinativus“ bestimmt wird, zeigt die Thatsache, dafs der Salm während des ganzen Jahres die Flüsse hinaufzieht mit Genitalien in allen Entwickelungsstadien. Die vom Mai bis August das Meer verlassenden Fische haben etwa die gleiche Menge Material in ihren Muskeln aufgehäuft. Während dieser Monate sind die Eierstöcke noch klein und können kein Reservoir für aufgespeichertes Material liefern. Im October und November hingegen haben die Fische an der Mündung eine geringere Menge Material in den Muskeln gespeichert, da die Periode des schnelleren Wachsens der Genitalien schon eingetreten ist, bevor die Anhäufung des Materials in den Muskeln beendet worden. Dieses schnelle Wachsen der Genitalien mufs Material beanspruchen und eine Anhäufung im Muskel verhindern; und so wird es, wenn die nothwendige Menge aufgespeicherten Materials aufgesammelt war, zwischen diesen Gebilden vertheilt sein. Der spät kommende Salm hat zwar einen kleineren Vorrath von fester Substanz in den Muskeln, aber so grofse Ovarien, dafs der gesammte Vorrath an Nahrungsstoff im Fisch etwa derselbe ist, wie bei denen, welche in früheren Monaten in die Mündung dringen.

Der Ernährungszustand der Fische ist also der Factor, der ihre Wanderung nach den Flüssen hin bestimmt. Wenn der Salm den nothwendigen Vorrath an Material aufgehäuft hat, strebt er nach seiner ursprünglichen Heimath zurück.

C. Gerber: Ueber die directe Befruchtung bei einigen Pflanzen, deren Blüthen der Kreuzbefruchtung angepafst sind. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 1734.)

Zur Blüthezeit der Cistusarten, die grofse, weifse oder rosarothe Blumen haben, beobachtete Verf. in der Umgegend von Marseille nur wenige Insecten in der Luft, so dafs die Augenfälligkeit der Blüthen ihnen für die Bestäubung nicht von Nutzen sein konnte. Eine nähere Untersuchung zeigte, dafs thatsächlich Selbstbestäubung eintritt, wobei der Kelch eine eigenthümliche Rolle spielt. Der Kelch besteht aus drei Blättern. Von diesen richtet sich 8 bis 14 Stunden nach dem Aufbrechen der Blüthe eins auf, worauf die beiden vor ihm inserirten Kronblätter, wie durch eine Feder angestofsen, eins nach dem anderen, mit einigen Secunden Zwischenzeit, abfallen. Nach 10 Minuten richtet sich ein zweites Kelchblatt, nämlich dasjenige, welches von dem ersten zur Hälfte bedeckt war, auf, und das ihm zugehörige Kronblatt fällt, wie die beiden ersten, zur Erde. Nach weiteren 10 Minuten macht das dritte Kelchblatt dieselbe Bewegung, und die beiden letzten Kronblätter fallen in gleicher Weise wie die beiden ersten ab. Die Kelchblätter nehmen nunmehr die Stellung ein, die sie in der Blüthenknospe hatten; sie drücken die Staubblätter gegen das Pistill, und da die Staubfäden, die beim Aufspringen der Blüthe kürzer waren als der Griffel, so dafs Selbstbestäubung unmöglich war, sich inzwischen verlängert haben, so berühren die Antheren jetzt die Narbe, die so mit Pollen belegt wird. Auch die junge Frucht bleibt noch von den Kelchblättern umschlossen. Diese Beobachtungen wurden an Cistus albidus L., C. salvifolius L., C. hirsutus Lam. und C. villosus L. gemacht.

Was nun die physiologische Seite der Frage betrifft, so giebt Verf. an, dafs der Kelch das Bestreben habe, sich an den Fruchtknoten anzulegen, aber beim Aufspringen der Blüthe durch die Turgescenz der Corollenbasis veranlafst werde, sich auszubreiten, und dann wieder wie eine elastische Feder in seine frühere Stellung zurückgeht, sobald jene Turgescenz abnimmt.

Durch den vom Kelch auf die Staubblätter ausgeübten Druck ist die Selbstbestäubung gesichert, selbst dann, wenn eine Fremdbestäubung vorher eingetreten sein sollte. Daher, meint der Verf., kann man sagen, dafs die chasmogamen Blüthen der Cistusarten nur „en apparence et pour mémoire" dem Gesetze der Dichogamie gehorchen und dafs sie, nachdem der Kelch sich geschlossen hat, wirkliche kleistogame Blüthen werden.

F. M.

Angel Gallardo: Einige Fälle von Teratologie bei Pflanzen, Verbänderung, Aussprossung und Blüthenverwachsung. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. 1898, Tome VI. S.-A.)

Der Verf. beschreibt zunächst einige Verbänderungen, die er bei Buenos Aires beobachtet hat, nämlich von Lilium candidum L., Cynara Cardunculus L., Bellis perennis L., Echium violaceum L. und Phytolacca dioica L. Besonders schön sind die photolithographisch abgebildeten Verbänderungen von Cynara Cardunculus und Echium violaceum. Namentlich an ersterer sieht man die mannigfachen Windungen der verbreiterten Scheitelkante.

Sodann beschreibt er und giebt auf einer Tafel photolithographische Abbildungen von Blüthentrauben des rothen Fingerhutes (Digitalis purpurea L.), die mit einer grofsen, breiten Blüthe abschliefsen. Der Verf. erklärt diese endständigen, breiten Blüthen in Uebereinstimmung mit älteren Autoren für Synanthieen, d. h. als hervorgegangen aus der Verwachsung mehrerer seitlicher Blüthen. Ref. glaubt aber in den Sitzungsberichten des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Vol. XXII., gezeigt zu haben, dafs diese breiten, endständigen Blüthen vielzählige Gipfelblüthen sind, die die Blüthentraube abschliefsen.

P. Magnus.

Literarisches.

Mittheilungen des kaiserl. und königl. militärgeographischen Institutes. Herausgegeb. auf Befehl des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums. Bd. 17, 226 S., 15 Taf. (Wien. 1898.)

Der reiche Inhalt des Bandes, welcher des Geographischen viel Interessantes bringt, gliedert sich in zwei Theile: Der kleinere, „officielle Theil" schildert die Leistungen des k. und k. militär-geographischen Institutes im Jahre 1897. Es werden der Reihe nach behandelt die Leistungen der astronomisch-geodätischen Gruppe, der Mappirungs-, der topographischen, der technischen und der Verwaltungs-Gruppe. Dann folgen Angaben über die Mannschafts-Abtheilung und den Kanzlei-Dienst; endlich ein Verzeichnifs der in obigen Gruppen angestellten Personen.

Der gröfsere „nichtofficielle Theil" enthält neun verschiedene wissenschaftliche Arbeiten, welche von den Officieren und Beamten des Institutes verfafst wurden. Die Reihe derselben wird begonnen durch eine Abhandlung des Herrn von Steeb: „Die geographischen Namen in den Militärkarten". Auf einer Karte schädigen bekanntlich die Namen stets, mehr oder weniger, die Klarheit der Zeichnung des Geländes. Da nun der Soldat aus der Karte die Beschaffenheit ablesen mufs, ohne dasselbe vorher gesehen zu haben, so folgt daraus für militärische Karten die besondere Schwierigkeit dieses Gegensatzes. Eine Quelle gefährlichster Irrthümer kann sodann das mehrfache Vorkommen eines und desselben Namens in einem Kartenblatte werden. Wie überraschend oft das vorkommen kann, zeigen z. B. die Blätter in 1 : 75000 Lago di Garda, welches 41 Namen zweifach aufweist, 10 dreifach, 5 vierfach, 2 fünffach, 1 sechsfach; und Leoben, bei welchem sich sogar 52, resp. 17, 4, 4, 2 Namen je 2-, 3-, 4-, 5-, 6mal wiederholen, ja 1 Name sogar 10mal. Eine dritte Quelle von Irrthümern kann die Schreibweise der Namen bilden. Es befafst sich daher eine zweite Studie, von Herrn Lavačič, mit der „Schreibung der geographischen Namen auf der Balkan-Halbinsel". Auf der letzteren werden nicht weniger als sieben verschiedene Sprachen gesprochen, deren jede zudem mehrere Mundarten besitzt. Hier ist der kroatischen Schreibweise die Palme zuerkannt worden; denn diese Sprache huldigt dem ebenso beneidenswie nachahmungswerthen Grundsatze, streng phonetisch zu sein: „Schreibe, wie du hörst; was nicht ausgesprochen wird, soll auch nicht geschrieben werden." Indessen müssen doch in das kroatische Alphabet einige Hülfsbuchstaben eingeführt werden, um den Eigenthümlichkeiten der anderen Sprachen gerecht zu werden. Eine Tabelle zeigt die verschiedene Schreibweise und Aussprache der Buchstaben in den verschiedenen Sprachen. Herr J. Bielawski behandelt ein ähnliches Thema: „Die Schreibung geographischer Namen nach russischen Kartenwerken."

Durch Herrn v. Hartenthurn werden sodann erläuternde Begleitworte zu den Blättern der Generalkarte 1 : 200000 der Balkanhalbinsel gegeben, während Herr v. Rummershof die „Höhenmessungen bei der Militär-Mappirung" behandelt. Indem der Verf. die angewendete Methode der Höhenmessung und ihre Fehlerquellen bespricht, hebt er zugleich hervor, dafs diejenigen Gebiete, welche militärisch keine Bedeutung besitzen, wie die Felsen- und Gletscherregionen der Hochgebirge, principiell flüchtiger behandelt wurden. Es dürfen daher die Höhenangaben in solchen Gebieten nicht etwa zur Bestimmung von Gletscherbewegungen oder für die Zwecke von Seestudien verwendet werden. Sicherlich wird man aus solchen Ungenauigkeiten der österreichischen Generalstabskarte um so weniger einen Vorwurf machen können,

wenn man die schier wunderbare Leistung berücksichtigt, die ganze Monarchie in nur 16 Jahren und das Occupationsgebiet in nur 3 Jahren zu kartiren. Jetzt, wo dieses grofse Werk geschaffen und den militärischen Zwecken in Eile genügt ist, werden genauere Aufnahmen ermöglicht.

Herr R. von Sterneck berichtet über „Relative Schwerebestimmungen“ aus den Jahren 1895 und 1896, welche in Böhmen, Mähren, Schlesien, Ungarn ausgeführt wurden. Des Verf. Name steht ja bekanntlich, man gestatte das Wortspiel mit seinem Namen, unter den Sternen des geographischen Himmels. Seine Schwerebestimmungen und deren überaus bemerkenswerthe Ergebnisse sind von unvergänglichem Werthe für geographische und geologische Wissenschaft geworden. Bereits 508 Schwerestationen sind bis jetzt im österreichischen Gebiete aufgestellt und Herr R. von Sterneck giebt hier ein Gesammtbild der dadurch erlangten Ergebnisse, welches mit Hülfe von Karten erläutert wird.

Herr Sig. Truck liefert eine freie Bearbeitung des Werkes, in welchem die Resultate der, von den Russen in den Jahren 1877 bis 1879 ausgeführten Triangulirung auf der Balkanhalbinsel niedergelegt sind, und vergleicht dieselben mit denen der Oesterreicher im Anschlufsgebiete. Es ergiebt sich hierbei eine constante Abweichung, indem die Breiten der österreichischen Triangulirung im Mittel um 11,03 Zoll gröfser erscheinen; der russische Generalstab schlofs daraus auf eine locale Lothabweichung. Von Herrn von Hübel folgt ein zweiter Theil seiner früheren Arbeit „Beiträge zur Technik der Kartenerzeugung“, welcher den Kartendruck zum Gegenstande hat. Den Schlufs des Bandes bildet eine Abhandlung des Herrn Hödlmoser „Ueber Terraindarstellung in Karten“, in welcher die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Arten dieser Darstellung gegen einander abgewogen werden. Branco.

Roscoe-Schorlemmers Kurzes Lehrbuch d. Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft von Sir Henry E. Roscoe u. A. Classen. Mit 73 Holzstichen und einer farbigen Spectraltafel. Elfte vermehrte Auflage, XXXIII und 554 S. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das bekannte Lehrbuch der Chemie von Roscoe-Schorlemmer, der „kleine Roscoe“, aus dem so viele Chemiker ihre ersten Kenntnisse geschöpft haben, erscheint hier in neuer, elfter Auflage, welche wiederum von Herrn A. Classen bearbeitet worden ist.

Etwas neues über das treffliche Buch zu sagen, dürfte seine Schwierigkeiten haben; es genüge, darauf hinzuweisen, dafs es der Verfasser sich hat angelegen sein lassen, sein Buch auch in der neuen Auflage auf der Höhe zu halten. Erwähnt seien in dieser Hinsicht nur die Mittheilungen über das Wasserstoffsuperoxyd auf Grund der Arbeiten Herrn Wolffensteins, über das freie Fluor nach den Untersuchungen der Herren Moissan und Dewar, über Argon und Helium, ferner ein neu eingeschobener Abschnitt über die Constitution der Lösungen, endlich die Definition der Krystallsysteme auf Grund der Symmetrieverhältnisse u. dgl. m.

Wenn Referent für die nächste Auflage einen Wunsch äufsern dürfte, so wäre es der, dafs in derselben die Synthesen in der Zuckergruppe und die heterocyklischen Verbindungen ausführlicher behandelt werden möchten, und dafs auch die Naphtene und die Polymethylene kurze Erwähnung fänden. Das gleiche gilt von der Anwendung des Thors und Cers zu Glühkörpern. S. 59 ist das Gewicht von einem Liter Wasserstoff zu 0,89578 angegeben, vier Zeilen darunter steht indessen die richtige Zahl. S. 371 sind die von dem Hallenser Chemiker Hoffmann, dem Zeitgenossen Stahls und Boerhaves, zuerst empfohlenen und nach ihm benannten Tropfen durch einen Druckfehler als „Hofmanns Tropfen“ bezeichnet.

Wir wünschen dem Werke, das mit der bekannten Eleganz der Viewegschen Bücher ausgestattet ist, auch in seiner neuen Auflage die weiteste Verbreitung. Bi.

L. Grätz: Die Elektricität und ihre Anwendungen. Siebente Auflage. XII und 584 S. (Stuttgart 1898, J. Engelhorn.)

Noch ist kein Jahr verflossen, seit der Referent in dieser Rundschau (1897, XII, 604) die vorletzte Auflage angezeigt hat. Wesentliche Veränderungen liegen nicht vor. Doch hat der Verfasser an verschiedenen Stellen zweckentsprechende Zusätze gemacht. A. Oberbeck.

Adolf Engler: Syllabus der Pflanzenfamilien. Zweite, umgearbeitete Auflage. (Berlin 1898, Gebr. Borntraeger.)

Jetzt, wo das von dem Verf. herausgegebene, grofse Werk „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ nicht mehr fern von seinem Abschlusse steht, wird den Botanikern das Erscheinen dieser neuen Auflage des Englerschen Syllabus besonders willkommen sein, da das Buch ihnen die Möglichkeit bietet, sich über die Anordnung der höheren und niederen Abtheilungen des Pflanzenreiches, wie sie in jenem monumentalen Werke durchgeführt ist, rasch zu orientiren. In erster Linie ist diese „Uebersicht über das gesammte Pflanzensystem“ allerdings für den Gebrauch der Studirenden bei Vorlesungen und namentlich auch bei Studien im botanischen Garten bestimmt. Auch über die in der Heimath nicht vertretenen, in den Vorlesungen vielleicht nur kurz berührten Familien und Gruppen findet er hier „etwas mehr als eine knappe Blüthenformel“; es wird ihm möglich, „einen Einblick in die Stufenfolge der in Betracht kommenden Familie zu gewinnen und die untersuchten Pflanzen in ihrem Zusammenhang mit dem ganzen Pflanzenreich zu erfassen“.

Bezüglich der Anführung der Gattungen und Arten hat Verf. dieselben Grundsätze wie früher befolgt. Unter anderem sind alle wichtigen Medicinal- und Nutzpflanzen angeführt und ihre Namen durch den Druck hervorgehoben worden; das gleiche ist mit Namen von Gattungen geschehen, deren Arten morphologisch oder biologisch interessant sind.

Ein alphabetisches Register sämmtlicher in dem Buche aufgeführten Gattungen erleichtert das Nachschlagen wesentlich. F. M.

Siegfr. Sudhaus: Aetna. Sammlung wissenschaftlicher Commentare zu griechischen und römischen Schriftstellern. 230 S. (Leipzig 1898, Teubner.)

Das Buch ist allerdings, wie man aus dem Titel entnimmt, kein naturwissenschaftliches; denn es giebt eine Uebersetzung und einen Commentar des wundersamen Lehrgedichtes „Aetna“, von dem man weder den ursprünglichen Autor kennt, welcher dasselbe in griechischer Sprache verfafste, noch den zweiten, welcher es ins Lateinische übertrug. Und doch verdient das Buch auch in einer naturwissenschaftlichen Rundschau erwähnt zu werden; denn da es wohl kaum eine zweite Schrift des Alterthums giebt, die so wie der „Aetna“ der „Tummelplatz einer oft zügellosen Conjecturalkritik“ geworden ist, so ist es doppelt anzuerkennen, wenn der Verf. dieses neuen Commentars nun denselben nicht, wie bisher, auf divinatorischen Conjecturen, sondern auf nüchternen, naturwissenschaftlichen Grundlagen aufzubauen versucht. Seiner sachlichen wie literarischen Entstehung nach ist der „Aetna“ ein Räthsel. Er giebt uns ein geschlossenes System der vulkanischen Vorgänge, wie sich dasselbe in der Vorstellung der Alten abspiegelte. Der Verf. führt daher, in dem auf die Uebersetzung des Lehrgedichtes folgenden Abschnitte seines Buches, den Leser in die verschiedenen antiken Hypothesen über Erdbeben und Vulkanismus ein, welche eingehend besprochen werden. Hierbei ergiebt sich als Resultat eine so grofse Uebereinstimmung der in dem Gedichte ge-

gebenen, vulkanologischen Lehren mit denen des Philosophen Posidonius, dafs der Verf. nicht ansteht, den letzteren als die geistige Quelle, wenn auch vielleicht als indirecte, zu erklären. Wohl aber nicht in dem augusteischen Zeitalter hat der unbekannte Verf. des Gedichtes gelebt, wie man gemeint hat, sondern eher vielleicht schon in dem 3. vorchristlichen Jahrhundert.

Branco.

Vermischtes.

Ueber die täglichen Aenderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit in verschiedenen Höhen der freien Luft hat Herr H. H. Clayton im Bulletin Nr. 2 des Blue Hill Meteorogical Observatory einige sehr interessante Beispiele mitgetheilt. Die Beobachtungen wurden mittels Drachen angestellt und bei zwei Gelegenheiten wurden dieselben während eines grofsen Theiles von 24 sich folgenden Stunden in der Luft erhalten. Die Resultate zeigen, dafs die tägliche Temperaturschwankung in etwa 2300 Fufs sehr klein oder ganz verschwunden war und dafs die Curve der relativen Feuchtigkeit in dieser Höhe eine genau entgegengesetzte Phase zeigt, wie die in niedereren Niveaus. Das Minimum der Feuchtigkeit wurde in der Nacht verzeichnet und das Maximum während des Tages. Die Aufzeichnungen während des Tages zeigen, dafs bis zu einer bestimmten Höhe (welche unter verschiedenen Bedingungen schwankt) die Temperatur in der untersten Schicht mit zunehmender Höhe annähernd um 1,7° pro 330 Fufs abnimmt. Ueber dieser Höhe zeigt sich die Luft plötzlich wärmer, und dann nimmt die Temperatur mit wachsender Höhe etwas langsamer ab. Während der Nacht zeigt sich eine ausgesprochene Temperatur-Umkehr zwischen dem Boden und 600 bis 1000 Fufs. Ueber dieser Höhe nimmt die Temperatur ziemlich gleichmäfsig ab. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 59.)

Wie der Mechanismus der physikalischen Niederschläge von der Temperatur, der Concentration und dem Volum der Flüssigkeiten abhängt, wenn beim Mischen zweier Lösungen die Salze chemisch auf einander nicht einwirken, hat Herr L. Crismer zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht, welche nach dem Antrage der Commissare von der belgischen Akademie zum Abdruck in den „Mémoires“ angenommen worden ist. Dem Berichte des Herrn Spring über diese Arbeit, welcher die Tragweite der Untersuchung für die neue Theorie von den Lösungen betont, entnehmen wir die nachstehenden Hauptergebnisse: 1. Das Gesammtvolumen der Flüssigkeit, in welcher der Niederschlag stattfindet, ist ungefähr umgekehrt proportional der absoluten Temperatur. Dieses Gesetz ist unabhängig von der Concentration der Lösungen und von der Natur der sich niederschlagenden Salze. 2. Wenn man bei constanter Temperatur die Lösungen immer mehr verdünnt, sind die Bedingungen für das Aufhören des Gleichgewichts derartig, dafs das Product aus dem Niederschlage und dem Niederschlagenden in der Volumeinheit proportional der ursprünglichen Verdünnung abnimmt. 3. Das Verhältnifs zwischen den Mengen der verschiedenen niederschlagenden Salze, welche auf eine gleiche des niederzuschlagenden Stoffes in der Volumeinheit wirken, ist von der Natur des niedergeschlagenen Stoffes unabhängig. 4. Wenn eine Menge des gelösten Körpers im Lösungsgleichgewicht mit zwei Salzen ist, ist sie es auch mit den Producten ihrer doppelten Zersetzung und ihrer hydrolytischen und elektrolytischen Dissociation. (Bulletin de l'Académie belgique 1898 (3), XXXV, p. 356.)

Ueber die Leitfähigkeit von Elektrolyten in organischen Lösungsmitteln haben die Herren Paul Dutoit und L. Friedrich in dem Bulletin de la Société chimique de Paris (1898 [3], XIX, p. 321) Versuche veröffentlicht, aus denen sie die nachstehenden allgemeinen Schlufsfolgerungen abgeleitet: 1. Mit Unrecht werden wässerige Lösungen für die am besten leitenden gehalten. Bei unendlicher Verdünnung leiten Lösungen in Acetonitril, Aceton und sogar in Methylalkohol besser als die in Wasser. Besonders Acetonitril zeichnet sich durch die Gröfse der Leitfähigkeit aus, die es zu geben vermag, die aber seiner grofsen Association und geringen Zähigkeit entspricht. Es herrscht grofse Analogie zwischen derartigen Lösungen binärer Elektrolyte und wässerigen Lösungen derselben, die Leitfähigkeit nimmt mit der Verdünnung zu bis zu einem bestimmten Grenzwerthe. Auch die Temperaturcoëfficienten sind von derselben Gröfsenordnung für verschiedene Elektrolyte in demselben Lösungsmittel. 2. Nach der Siedepunktsmethode zeigen $NH_4.CNS$, $HgCl_2$, NaJ, LiCl, CdJ_2 in Aceton normales Atomgewicht. 3. Aus allem folgt, dafs der Associationsgrad einer Flüssigkeit die Leitfähigkeit der Lösungen wesentlich beeinflufst. Daneben kommt auch die Zähigkeit in Betracht. Mit steigender Zähigkeit sinkt die Leitfähigkeit; wenn sich erstere mit der Temperatur erheblich ändert, ändert sich die Leitfähigkeit im entgegengesetzten Sinne. In einem nicht polymerisirten Lösungsmittel ist die Leitfähigkeit eines Elektrolyten gleich Null. (Chemisches Centralblatt. 1898, I, Jahrg. LXIX, S. 1258.)

Ueber die Lichtstärke der Auerschen Brenner sind eine Reihe von Erklärungsversuchen aufgestellt worden. Bald wurde den Glühstrümpfen eine besondere Luminescenz zugeschrieben, bald ein ganz besonders intensives Emissionsvermögen, bald sollte die aufserordentlich hohe Temperatur infolge einer katalytischen Wirkung der Oxyde die Ursache des starken Leuchtens sein (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 69). Die Herren H. Le Chatelier und O. Boudouard haben durch Messungen der Strahlung von Auerschen Strümpfen bei verschiedenen Temperaturen und in verschiedenen Spectralbezirken (von denen jedoch nur die Ergebnisse mitgetheilt sind) die drei erwähnten Erklärungen nicht bestätigen können und gelangten zu folgender Theorie des Auerbrenners: „Der Strumpf besteht aus einer Masse, deren Emissionsvermögen bei der Temperatur, bei welcher sie functionirt, für die verschiedenen Strahlungen ein verschiedenes ist, d. h. sie ist, wenigstens bei dieser Temperatur, ein farbiger Körper. Der Nutzeffect rührt daher, dafs das Ausstrahlungsvermögen sehr grofs, der Einheit nahe ist für die blauen, grünen und gelben Strahlen, kleiner für die rothen Strahlen und zweifellos noch viel schwächer im Infraroth. Das Verhältnifs der in Form von sichtbaren Strahlen ausgesandten Energie ist daher sehr grofs; gleichwohl ist der absolute Werth der Energie, die so als Licht ausgestrahlt wird, kleiner als die, welche von einem schwarzen Körper bei derselben Temperatur ausgestrahlt werden würde. Aber ein ähnlicher, schwarzer Körper würde, unter dieselben Erwärmungsbedingungen gebracht und bei gleicher strahlender Oberfläche, nur eine viel niedrigere Temperatur annehmen und würde also nur eine sehr schwache Lichtwirkung haben.“ (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1861.)

Wird reines, krystallinisches, nach der jüngst angegebenen Methode gewonnenes Calcium im Nickelschiffchen einem Strome reinen, trockenen Wasserstoffs ausgesetzt, so tritt keine Reaction ein. Wenn man aber den H mit Ca unter etwa 30 cm bis 40 cm Wasserdruck in einer Glasröhre absperrt und diese auf dunkle Rothgluth erhitzt, so entzündet sich das Metall, absorbirt den Wasserstoff und bildet weifses Calciumhydrid. Die Eigenschaften dieser in kleinen, mikroskopischen Blättchen krystallisirenden Verbindung, die selbst bei 600° im Vacuum sich nicht zerlegte und die Dichte 1,7 ergab, sind von Herrn Henri Moissan eingehend studirt worden,

nachdem er auch die Zusammensetzung der von ihm hergestellten Substanz festgelegt hatte. Das Ergebnifs fafst Herr Moissan wie folgt zusammen: „Man erhält durch directe Vereinigung des Calciums und Wasserstoffs ein durchscheinendes, krystallinisches Hydrid von der Formel CaH_2. Dieses Hydrid ist bei hohen Temperaturen beständig; es wirkt energisch reducirend. Durch die lebhafte Zersetzung, die es in Berührung mit kaltem Wasser hervorruft, ist es dem bestimmten, krystallinischen Calciumcarbid ähnlich, das wir im elektrischen Ofen dargestellt haben. In dieser Verbindung ist der Wasserstoff den Metalloiden (Kohlenstoff oder Phosphor) vergleichbar und nicht den Metallen. Selbst das Aussehen entfernt es vollständig von den älteren Hydriden von Troost und Hautefeuille (1874), oder vom Palladiumwasserstoff Grahams. In Wirklichkeit giebt es zwei Reihen von Hydriden, die einen, bei welchen der Wasserstoff in den Metallen gelöst zu sein scheint, und die anderen, die sich bei mehr oder weniger hoher Temperatur bilden und alle Charaktere bestimmter, chemischer Verbindungen darbieten." (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 29.)

Der blinde Fleck, oder die Stelle der Netzhaut, an welcher die Fasern des Sehnerven in dieselbe eintreten (die Sehpupille), ist, wie allgemein bekannt, unsichtbar, d. h. an dieser Stelle ist nicht blofs keine Wahrnehmung des Lichtreizes möglich, sondern diese Stelle wird auch nicht im Gesichtsfelde als Lücke wahrgenommen. Herr Aug. Charpentier beschreibt jedoch zwei Versuche, in denen der blinde Fleck factisch sichtbar wird: In einem halbdunklen Zimmer vor einer gleichförmig weifsen Wand öffnete und schlofs er die Augenlider mehrmals in der Secunde, wodurch plötzliche Belichtungen und Verdunkelungen des Gesichtsfeldes erzeugt wurden; hierbei bemerkte er rechts und links vom binocularen Fixationspunkte zwei ovale, dunkle Flecke, welche der Lage und Begrenzung nach genau der Projection der beiden Papillen entsprachen. Diese dunklen Flecke wurden bei einem bestimmten Rhythmus der Lidbewegungen (vier in der Secunde) abwechselnd heller und dunkler als der Hintergrund und zwar dunkler beim Oeffnen und heller beim Schliefsen der Augen. Dieser Versuch gelingt ebenso gut mit einem Auge wie mit beiden. — Der zweite Versuch ist noch überraschender: Hält man das Auge bei Tageslicht lose geschlossen, so erscheint das Gesichtsfeld gleichmäfsig roth erleuchtet; wenn man nun das Auge plötzlich und kräftig nach innen und etwas nach unten verschiebt, so wird die Umgebung der Papille gezerrt, es erscheint ein ovaler, hellerer Ring und in seinem Inneren zeigt sich die Papille als ein grüner, mehr oder weniger dunkler Fleck, der sehr gut begrenzt ist und mit dem Grunde deutlich contrastirt. In beiden Versuchen wird der blinde und durch Licht nicht erregbare Fleck für das Auge wahrnehmbar. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1634.)

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Botanik Dr. G. Haberlandt in Graz zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Berufen: der ordentliche Professor der Botanik an der Akademie zu Münster, Dr. O. Brefeld, an die Universität Breslau; — der aufserordentliche Professor der Botanik an der Universität Bonn, Dr. Schimper, als ordentlicher Professor an die Universität Basel.

Gestorben: am 3. April der dänische Botaniker Johann Lange, 80 Jahre alt; — am 12. Juli der Botaniker Professor F. W. R. Suringar in Leiden, 65 Jahre alt; — am 29. Juli der Chemiker J. A. R. Newlands, der erste Entdecker des periodischen Gesetzes der Elemente, 60 Jahre alt; — am 11. Juli der Naturforscher J. M. Moniz auf Madeira, 66 Jahre alt; — der Geologe, Director Pomel in Oran, Algier.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. X, 3 (Freiburg 1898, Mohr). — Kurze Anleitung zum Sammeln und Bestimmen der Pflanzen von Dr. K. G. Lutz (Ravensberg, Maier). — Die Zelle und die Gewebe, II. Allgemeine Anatomie und Physiologie der Gewebe von Prof. Oscar Hertwig (Jena 1898, Fischer). — Osservatorio meteorologico nel Seminario vescovile Anno III (Sanzana 1898). — Syllabus der Pflanzenfamilien von Prof. Dr. A. Engler, 2. Ausg. (Berlin 1898, Bornträger). — Adrefsbuch für die deutsche Mechanik und Optik von Fr. Harrwitz, Bd. I (Berlin 1898). — Das Mikroskop und seine Anwendung von Prof. Leopold Dippel, 2. Aufl. II, 2 (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Protozoën als Krankheitserreger des Menschen und der Hausthiere von Prof. Georg Schneidemühl (Leipzig 1898, Engelmann). — Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Instituts XVII, 1897 (Wien 1898). — Die willkürliche Bestimmung des Geschlechtes von Dr. Ludwig Cohn, 2. Aufl. (Würzburg 1898, Stuber). — Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten von Wilhelm Behrens, 3. Aufl. (Braunschweig 1898, Bruhn). — Realwissenschaftliche Begründung der Moral des Rechts und der Gotteslehre von Prof. Julius Baumann (Leipzig 1898, Dietrich). — Nikolaus Copernikus von Adolf Müller, S. J. (Freiburg 1898, Herder). — Die Lehre von der Elektricität von Gustav Wiedemann, 2. Aufl., Bd. IV (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Sechster Jahresbericht des Sonnblick-Vereins (Wien 1898). — Die elektrischen Kräfte von Prof. Dr. Carl Neumann II (Leipzig 1898, Teubner). — Handwörterbuch der Astronomie von Prof. W. Valentiner, Lfg. 8 bis 13 (Breslau 1897/98, Trewendt). — Aetna von Siegfried Sudhaus (Leipzig 1898, Teubner). — Vorlesungen über Geschichte der Mathematik von Moritz Cantor III, 3 (Leipzig 1898, Teubner). — Analytische Geometrie des Raumes von George Salmon. Deutsch von Prof. Wilhelm Fiedler, I (Leipzig 1898, Teubner). — Resultate der trigonometrischen Aufgaben von Prof. Dr. Richter (Leipzig 1898, Teubner). — Trigonometrische Aufgaben von Prof. Richter (Leipzig 1898, Teubner). — Arithmetische Aufgaben. Resultate von Prof. A. Richter (Leipzig 1898, Teubner). — Ueber Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen von L. Zehnder (S.-A.). — Der Kraftverbrauch beim Radfahren von Stabsarzt Dr. Sehrwald (S.-A.). — Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation von Paul Gerber (S.-A.). — Messungen an Flammen- und Tropfelektroden von Dr. E. R. von Schweidler (S.-A.). — Die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Oesterreich-Ungarn von Prof. J. Liznar (S.-A.). — Vererbung von Dr. Bernh. Rawitz (S.-A.). — Ist die Cohäsion des schwindenden Füllwassers der dynamischen Zellen die Ursache der Schrumpfungsbewegungen von Antherenklappen, Sporangien und Moosblättern von C. Steinbrinck (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der neue Planet Witt wurde gleichzeitig auch von Herrn A. Charlois in Nizza entdeckt. Die westliche Bewegung hat sich etwas verlangsamt, indessen nur in geringem Mafse, ein weiterer Beweis dafür, dafs der Planet uns keineswegs sehr nahe steht. Seine Bahnbewegung ist gering im Verhältnifs zu seinem Abstande von der Erde und der Sonne, er mufs also in der Gegend seiner Sonnenferne sich befinden.

Von den diesjährigen Kometen ist der von Perrine im März entdeckte noch jetzt in mittelgrofsen Fernrohren sichtbar. Er stand im Juli nahezu an dem Orte, den die, in Nr. 32 der Rundschau erwähnte elliptische Bahn von 322 Jahren Umlaufszeit liefert. Auch der Wolfsche Komet dürfte jetzt in mittleren Fernrohren leicht zu beobachten sein. Die übrigen Kometen sind für unsere Gegenden unsichtbar geworden.

Nach einem Berichte von W. F. Denning in „Nature" sind die Perseiden am 11. August recht zahlreich und hell gewesen, während der 10. August, der gewöhnliche Tag des Maximums, nur eine geringe Thätigkeit des Radianten dargeboten hat. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 435, Sp. 2, Z. 34 v. u. lies: Meisenheimer statt: Weizenheimer.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 10. September 1898. Nr. 37.

Ueber die farbige Abbildung der Emissionsspectra.

Von Prof. Dr. **Hugo Erdmann** in Halle.

(Originalmittheilung mit 3 Farbentafeln.)

Obwohl seit der Entdeckung der Edelgase die Spectralanalyse für den Chemiker an Wichtigkeit noch erheblich zugenommen hat, fehlt es doch bisher an dem nothwendigen Anschauungsmaterial in Form von Farbentafeln, welche bei der Arbeit am Spectroskop zu Rathe gezogen werden könnten. Die unseren verbreiteten, chemischen Lehrbüchern und Handbüchern beigegebenen Spectraltafeln sind äufserst dürftig; die charakteristischen Spectra der permanenten Gase fehlen darin meist ganz und die Emissionsspectra der Metalle sind sehr reich an Fehlern und Ungenauigkeiten. Die Fehler beziehen sich einmal auf die Lage, Begrenzung und Helligkeit der Spectrallinien, andererseits aber auch auf die Farbengebung. Orange, Gelb und auch Grün sind auf ihnen meist viel zu breit wiedergegeben, während diese Farben sich im Spectrum in Wirklichkeit auf einen sehr schmalen Raum zusammendrängen; der Haupttheil des gesammten sichtbaren Spectralbandes wird bekanntlich von Roth auf der einen Seite (bis zur Wellenlänge $\lambda = 0{,}608\,\mu$) und von Blau und Violet auf der anderen Seite (von der Wellenlänge $\lambda = 0{,}495\,\mu$ an) eingenommen. Erhalten schon durch die Nichtbeachtung dieses Umstandes die üblichen, farbigen Spectraltafeln ein ganz fremdes, dem im Spectroskop erscheinenden Bilde unähnliches Gepräge, so wird ihre praktische Brauchbarkeit vollends in Frage gestellt, wenn sie auf der willkürlichen Scala von Bunsen und Kirchhoff ohne Angabe der Wellenlängen aufgetragen sind.

Diese Erwägungen veranlafsten mich, neue Spectraltafeln für den praktischen Gebrauch am Spectroskop herzustellen, bei deren Anfertigung mich mein Assistent, Herr Dr. P. Koethner, aufs eifrigste unterstützt hat. Bei der Aufstellung dieser Tafeln haben wir eine möglichst genaue Wiedergabe des im Spectroskop erblickten Bildes nach Lage, Farbe und Helligkeit der Linien angestrebt. Die Farbenvertheilung geschah nach folgendem Schema:

Roth	0,820	bis	0,608 μ
Orange	0,608	„	0,592 „
Gelb	0,592	„	0,585 „
Gelbgrün . . .	0 585	„	0,575 „
Grün	0,575	„	0,515 „
Blaugrün . . .	0,515	„	0,495 „
Blau	0,495	bis	0,468 μ
Blauviolet . .	0,468	„	0,457 „
Violet	0,457	„	0,390 „

In den nach der Natur gezeichneten Spectren[1]) auf Tafel I bis III sind nur die deutlichen und charakteristischen Linien wiedergegeben. Die Eintheilung des Spectrums ist nach Wellenlängen erfolgt, da die sonst vielfach übliche Scala von Bunsen und Kirchhoff eine ganz willkürliche ist und mit jedem anderen Prisma eine andere Streuung der Farben erzielt wird. Eins haben aber alle Spectralapparate gemeinsam: sie streuen im Blau und Violet viel stärker als in dem weniger brechbaren Roth. Deswegen würde das Bild eines beobachteten Spectrums ganz verzerrt werden, wenn man es auf eine nach Wellenlängen eingetheilte Millimeterscala eintragen wollte. Bei unseren Spectren ist nun, ähnlich wie bei den Tafeln von Engelmann[2]), eine (nicht mit gezeichnete) Millimetereintheilung entsprechend der Scala von Bunsen und Kirchhoff zugrunde gelegt, und dies ist die Ursache, weshalb die Abstände der beigeschriebenen Zahlen, welche Wellenlängen bedeuten, keine constanten sind, sondern von Roth nach Violet sich ständig vergröfsern. Diese Zahlen bedeuten Hundertstel μ, also die Zahl 50 z. B., die etwa in der Mitte der Spectra liegt, entspricht einer Wellenlänge von 0,500 μ. Diejenigen Linien, welche besonders hell und charakteristisch sind, sind etwas nach rechts verbreitert gezeichnet, damit sie genügend hervortreten und das Bild für den Beschauer dem natürlichen Eindruck möglichst entspricht. Die Ablesung hat also an der linken Kante der Spectrallinien zu geschehen. Auf übergrofse Feinheit wurde übrigens absichtlich verzichtet, um die Deutlichkeit und Aehnlichkeit des Bildes nicht zu gefährden. Im folgenden werden die genauen Wellenlängen aller verzeichneten Linien noch tabellarisch zusammengestellt werden.

Tafel I: Hauptgase und Edelgase.

Die auf der beiliegenden Tafel I farbig wiedergegebenen Spectra der permanenten Gase sind mit

[1]) Diese Tafeln sind für mein im gleichen Verlage soeben erschienenes Lehrbuch der anorganischen Chemie angefertigt worden und werden im Einverständniss mit der Verlagsbuchhandlung auch diesem Aufsatze beigegeben.

[2]) Th. W. Engelmann, Tafeln und Tabellen zur Darstellung der Ergebnisse spectroskopischer und spectrophotometrischer Beobachtungen. (Leipzig 1897, Wilh. Engelmann.)

einem Ruhmkorffschen Inductor mit Platinunterbrecher von der Schlagweite 14 cm (20 Funken in drei Secunden) in Plückerröhren zu erhalten, welche unter vermindertem Drucke mit den zu untersuchenden Gasen gefüllt werden. Als Stromquelle dienen drei hinter einander verbundene Accumulatoren; für das blaue Argonspectrum schaltet man neben dem Inductor eine Leydener Flasche von mäfsiger Gröfse ein.

1. Linien des Wasserstoffs:

0,656 μ, 0,486 „ } Hauptlinien, 0,410 μ, 0,434 „ } Nebenlinien.

2. Einzige stets deutlich sichtbare Sauerstofflinie:

0,617 μ scharfe Linie.

3. Linien und Banden des Stickstoffs:

0,670 bis 0,574 μ Streifen
0,534 μ Linie
0,519 „ verbreiterte Linie
0,508 „ linke Kante einer Bande
} Linien: 0,497 μ, 0,491 „, 0,486 „

0,478 μ	0,442 μ	Banden, die sich nach rechts meist sehr erheblich verbreitern.
0,476 „	0,437 „	
0,462 „	0,427 „	
0,457 „	0,420 „	
0,450 „	0,414 „	

4. Spectrum des Heliums: nur ganz scharfe Linien.

0,707 μ schwach
0,688 „ mittelstark
0,587 „ blendend hell
0,502 „ sehr stark
} stark: 0,495 μ, 0,470 „, 0,446 „

5. Spectra des Argons:

a) Rothes Spectrum (Druck 3 mm):

0,707 μ schwach		0,696 μ halbstark	
0,674 μ	0,561 μ	0,450 μ	starke Linien.
0,640 „	0,556 „	0,435 „	
0,629 „	0,550 „	0,433 „	
0,602 „	0,545 „	0,420 „	
0,591 „	0,519 „	0,419 „	
0,574 „	0,517 „	0,416 „	

b) Blaues Spectrum (Druck unter 1 mm, hohe Spannung):

0,707 μ	0,500 μ	0,480 μ	0,443 μ
0,695 „	0,496 „	0,473 „	0,440 „
0,514 „	0,492 „	0,461 „	0,438 „
0,505 „	0,487 „	0,448 „	0,435 „

c) Grünes Spectrum (Spectrum von Dorn, Druck 100 bis 200 mm):

0,707 μ		0,559 μ	0,510 μ
0,696 „		0,555 „	0,474 „
0,656 bis 0,626 μ	helle Bande	0,551 „	0,472 „
0,619 „ 0,612 „	Bande	0,547 „	0,470 „
0,605 „ 0,600 „	Bande	0,545 „	0,468 „
0,596 μ		0,544 „	0,432 „
0,592 „		0,517 „	sehr hell 0,421 „
0,564 „	sehr hell	0,513 „	

Von den zahlreichen Sauerstofflinien, welche man hier und da, meist aber nur unter ganz besonderen, schwer einzuhaltenden Bedingungen beobachtet, ist die von mir wiedergegebene Linie $\lambda = 0{,}617\,\mu$ thatsächlich die einzige, welche stets deutlich sichtbar ist. Für den Gasanalytiker, dem die Spectraltafel I vornehmlich dienen soll, kommt daher diese Sauerstofflinie allein in Betracht; mit ihrer Hülfe gelingt es bei einiger Uebung leicht, den Sauerstoff selbst neben viel Stickstoff aufzufinden. Denn eine Vergleichung der in meiner Tafel I nebeneinandergestellten Spectra des Sauerstoffs und Stickstoffs lehrt sofort, dafs die Sauerstofflinie in sehr charakteristischer Weise eine Lücke in dem gitterförmigen rothen Theile des Stickstoffspectrums ausfüllt. — Das Heliumspectrum, wohl das schönste und farbenprächtigste von allen Gasspectren, giebt in der Klarheit und Schärfe seiner Linien den besten Beweis für die Einheitlichkeit dieses leichten Edelgases. Die hellste seiner Linien, die bereits im Jahre 1868 von Lockyer in der Sonnenchromosphäre und den Sonnenprotuberanzen aufgefundene Linie $\lambda = 0{,}587\,\mu$ fällt selbst bei einem Spectroskop von nur mäfsiger Farbenstreuung mit der gelben Natriumlinie $\lambda = 0{,}5896\,\mu$ nicht zusammen, sondern erscheint, wenn man nur den Spalt nicht gar zu breit einstellt, als gesonderte Linie rechts von der Natriumlinie. Dabei ist aber zu beachten, dafs die Leuchtkraft des Heliumatoms derjenigen des Natriumatoms ganz aufserordentlich überlegen ist. Es ist nicht ganz leicht, ein so starkes Natriumlicht herzustellen, dafs die Natriumlinie neben der das Auge blendenden Heliumlinie überhaupt sichtbar wird. Liefert ein Gasgemisch bei der spectroskopischen Untersuchung die gelbe Linie $\lambda = 0{,}587\,\mu$ nur schwach, so ist Helium in dem Gemische nur in Spuren vorhanden.

Im Gegensatze zu dem so überaus klaren und einheitlichen Heliumspectrum liefert das Argon je nach den Bedingungen, unter denen man es zur Lichtemission bringt, wesentlich verschiedene Bilder. Wir können ein rothes, ein blaues und ein grünes Argonspectrum unterscheiden (vgl. Tafel I, auf welcher das grüne Argonspectrum als „Spectrum von Dorn“ bezeichnet ist). Das rothe Spectrum tritt bei mäfsigem Gasdruck auf, das blaue bei geringem Gasdruck und hoher Spannung, das grüne bei hohem Gasdruck. Dieses verschiedenartige Verhalten des Argons beweist, dafs der als Argon bezeichnete Luftrückstand aus einem Gemisch mehrerer Edelgase besteht. Die Kenntnisse, welche man von den durch fractionirte Krystallisation und fractionirte Destillation aus dem Argon abzuscheidenden Gemengtheilen besitzt, sind gegenwärtig noch so gering, dafs es wohl nicht am Platze ist, hier auf diesen Gegenstand näher einzugehen. Vor der Hand dürften dem Gasanalytiker in der Praxis wohl keine anderen Edelgasspectra begegnen, als die auf unserer Tafel I abgebildeten. Das „weifse Argonspectrum“ von Eder und Valenta ist im wesentlichen nur durch Helligkeitsdifferenzen von dem rothen, blauen und grünen verschieden und das Berthelotsche „Fluorescenzspectrum des Argons“ ist, wie ich in Gemeinschaft mit E. Dorn[1]) nachgewiesen habe, einfach das Quecksilberspectrum und hat mit Edelgasen gar nichts zu thun.

Tafel II: Alkalien.

Auf der zweiten Tafel befindet sich das Sonnenspectrum, die Spectra der Alkalimetalle und des Thalliums. Im Sonnenspectrum bedeuten die starken

[1]) Erdmann und Dorn: Ueber das von Berthelot beschriebene Fluorescenzspectrum des Argons, Liebigs Annalen 1895, Bd. CCLXXXVII, S. 230.

schwarzen Linien Fraunhofersche Linien, die schwachen dagegen Theilstriche, welche Differenzen in der Wellenlänge von je 10 m entsprechen.

Die Fraunhoferschen Linien im Sonnenspectrum.

Benennung	Wellenlänge	Chemischer Ursprung
A	0,760	Sauerstoff
a	0,722	Atmosphäre (H_2O)
B	0,687	Sauerstoff
C	0,656	Wasserstoff
D	0,5896	Natrium
E	0,527	Calcium
b	0,517	Magnesium
F	0,486	Wasserstoff
—	0,437	Eisen
—	0,435	Eisen
G	0,434	Wasserstoff
—	0,426	Eisen
h	0,410	Wasserstoff
H_1	0,397	Calcium
H_2	0,393	Calcium

Auf die charakteristische Lage der rothen Kaliumlinie $\lambda = 0{,}770\ \mu$ und der rothen Rubidiumlinien $\lambda = 0{,}781\ \mu$ und $\lambda = 0{,}795\ \mu$ sei besonders hingewiesen, da über diese namentlich in der chemischen Literatur häufig irrthümliche Anschauungen zu Tage getreten sind[1]), welche auf der Anwendung unreiner Rubidiumsalze beruhten, und weil selbst Kayser und Runge in ihrer sonst so sorgfältigen Abhandlung über die Linienspectren der Alkalien[2]) den analytisch sehr wichtigen Umstand nicht genügend hervorheben, dafs die Rubidiumlinie $\lambda = 0{,}781\ \mu$ erheblich heller strahlt als die Linie $\lambda = 0{,}795\ \mu$. Auf unserer Tafel ist dies dadurch zum Ausdruck gebracht worden, dafs die Linie $\lambda = 0{,}781\ \mu$ in der oben erläuterten Weise nach rechts verbreitert gezeichnet ist.

Wellenlängen der Spectrallinien der Alkalimetalle.

Natrium:
0,5896

Lithium:
0,671, 0,610 } helle, scharfe Linien.

Kalium:
0,770, 0,694, 0,404 } helle, scharfe Linien.
Im Gelb, Grün und Blau heller Lichtschein.

Rubidium:
0,795 feine, scharfe Linie.
0,781 glänzende, scharfe Linie.
0,630, 0,621, 0,617 } scharfe Linien.
0,422, 0,420 } glänzende, helle Linien.
Im Gelb, Grün und Blau sehr heller Lichtschein.

Cäsium:
0,621, 0,601, 0,599, 0,459, 0,456 } scharfe Linien; die Zwischenräume zwischen den Linien hell.

Thallium:
0,535 scharfe, strahlend glänzende Linie.

Tafel III: Alkalische Erden.

Die Tafel III enthält die Spectra der Alkalierdmetalle, denen noch das Spectralbild des Indiums zugesellt ist. Auch die Wiedergabe der Spectren des Calciums, Strontiums und Baryums war bisher meist eine recht mangelhafte, namentlich wirkte die ungenaue Wiedergabe der Farben störend, durch welche diesen drei Erdalkalien Linien im Gelb zugeschrieben zu werden pflegten, welche allen dreien durchaus nicht zukommen.

Wellenlängen der Spectrallinien der Erdalkalimetalle.

Calcium:
0,650, 0,646 } Linien.
0,646 bis 0,616 Bande.
0,616 sehr helle, glänzende Linie.
0,616 bis 0,559 heller Lichtschein.
0,559 sehr helle, glänzende Linie.
0,423 scharfe Linie.

Strontium:
0,655 gröfste Helligkeit einer nach beiden Seiten abnehmenden Bande.
0,641, 0,639 } Linien.
0,639 bis 0,613 fünf Banden.
0,604 bis 0,600 glänzende Helligkeit eines nach beiden Seiten abnehmenden Lichtscheins.
0,461 scharfe Linie.

Baryum:
0,650 nach links an Helligkeit allmälig abnehmende Bande.
0,620 gröfste Helligkeit einer Bande.
0,554 sehr helle, scharfe, glänzende Linie.
0,554 bis 0,493 drei nach rechts an Helligkeit stark zunehmende Banden.
0,493 scharfe Linie.

Indium:
0,451, 0,410 } scharfe Linien.

P. Hepke: Ueber histo- und organogenetische Vorgänge bei den Regenerationsprocessen der Naïden. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1897, Bd. LXIII, S. 263.)

M. v. Bock: Ueber die Knospung von Chaetogaster diaphanus. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1897, Bd. XXXI, S. 105.)

Es ist kürzlich an dieser Stelle (s. Rdsch. 1897, XII, 32) eine Arbeit von Rievel über die Regeneration des Vorder- und Enddarms besprochen worden, welche sich zumtheil auf ein nahe verwandtes Object bezog, an welchem auch Herr Hepke seine Untersuchungen angestellt hat, nämlich auf einen limicolen Oligochaeten, der Gattung Naïs angehörig. Rievel kam zu dem Ergebnifs, dafs der Vorderdarm bei der Regeneration in einer von der Embryonalentwickelung abweichenden Weise gebildet wird. Im Embryo entsteht der Vorderdarm aus einer Einstülpung des Ectoderms, während er einfach dadurch regenerirt

[1]) Eine ausführliche Richtigstellung dieser Irrthümer habe ich in meiner Abhandlung über die Salze des Rubidiums und ihre Bedeutung für die Pharmacie (Archiv der Pharmacie 1894, Bd. CCXXXII, S. 3 bis 36) gegeben (vgl. namentlich daselbst S. 9 bis 13).

[2]) Kayser und Runge, über die Linienspectren der Alkalien, Abhandlungen der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1890, Anhang S. 1 bis 66.

werden soll, dafs der in Verheilung begriffene Darm mit dem über der Wunde sich schliefsenden Körperepithel in Verbindung tritt und der Vorderdarm thatsächlich aus dem Entoderm, also nicht aus einer Ectodermeinsenkung hervorgeht. Die gleiche Entstehungsweise beschreibt Rievel auch für einige andere Anneliden und eine ähnliche Form der Neubildung gilt nach ihm für den Enddarm, doch dürfte letzterer als ein ganz kurzer und nicht so wichtiger Abschnitt hier weniger in Betracht kommen.

Nach Herrn Hepkes Darstellung erfolgt die Regeneration des Vorderdarms in ganz anderer Weise. Nachdem sich über der durch das Abschneiden des Vorderendes entstandenen Wunde das Ectoderm wieder hergestellt hat, wird es infolge der hier stattfindenden, regen Zellvermehrung zu einer dicken Lage, von welcher aus die neu zu bildenden Organe entstehen. Aus dieser Ectodermschicht wächst als ein knospenartiger Vorsprung nach innen die Anlage des neuen Vorderdarms hervor. Sie wird bald zu einem soliden Strang, welcher gegen den vorderen Stumpf des Darms wächst, der vom Ectoderm des vorderen Körperendes ziemlich weit zurückgezogen erscheint. Indem der solide Zellenstrang mit dem vorderen Darmende verwächst, wird dessen Verbindung mit dem vorderen Körperende wieder hergestellt. Der Strang ist also nach dieser Darstellung ectodermaler Natur und der Darmrest, d. h. also das Entoderm, soll höchstens in einem ganz geringen Mafse zu seiner Entstehung beigetragen haben. Der Strang ist die Anlage des Vorderdarms, denn bald tritt in ihm eine Höhlung auf, welche mit einer von vorn her auftretenden Einbuchtung zusammenfliefst. Am anderen Ende tritt die Höhlung des so gebildeten Vorderdarms mit der alten Darmhöhle in Verbindung und der Darm ist damit am Vorderende regenerirt. Am Hinterende nahm der kurze Enddarm einen ganz entsprechenden Ursprung aus einer Ectodermwucherung. Man sieht, dafs diese Darstellung der von Rievel gegebenen schroff gegenüber steht. Soll man freilich nach den Abbildungen urtheilen, welche diese Ausführungen unterstützen, so wird man sie als hierfür kaum genügend erklären und beweisendere Bilder verlangen müssen.

Der erste hier besprochene Punkt dürfte ein etwas allgemeines Interesse beanspruchen und wurde daher vorangestellt. Weiter hat der Verf. auch die Regeneration des Nervensystems untersucht. Das Gehirn entsteht aus zwei dorsolateralen Ectodermwucherungen am Kopfende. An sie schliefsen sich die beiden Schlundcommissuren jederseits als wulstartige Ectodermverdickungen an und gehen dicht hinter dem Schlunde in eine stärkere, ventrale Ectodermverdickung über, welche die Anlage des Bauchmarkes ist. Allmälig tritt die Verbindung mit dem alten Bauchmark ein; die neu gebildeten Theile lösen sich vom Ectoderm ab. Am Hinterende bleibt diese Verbindung mit dem Ectoderm erhalten.

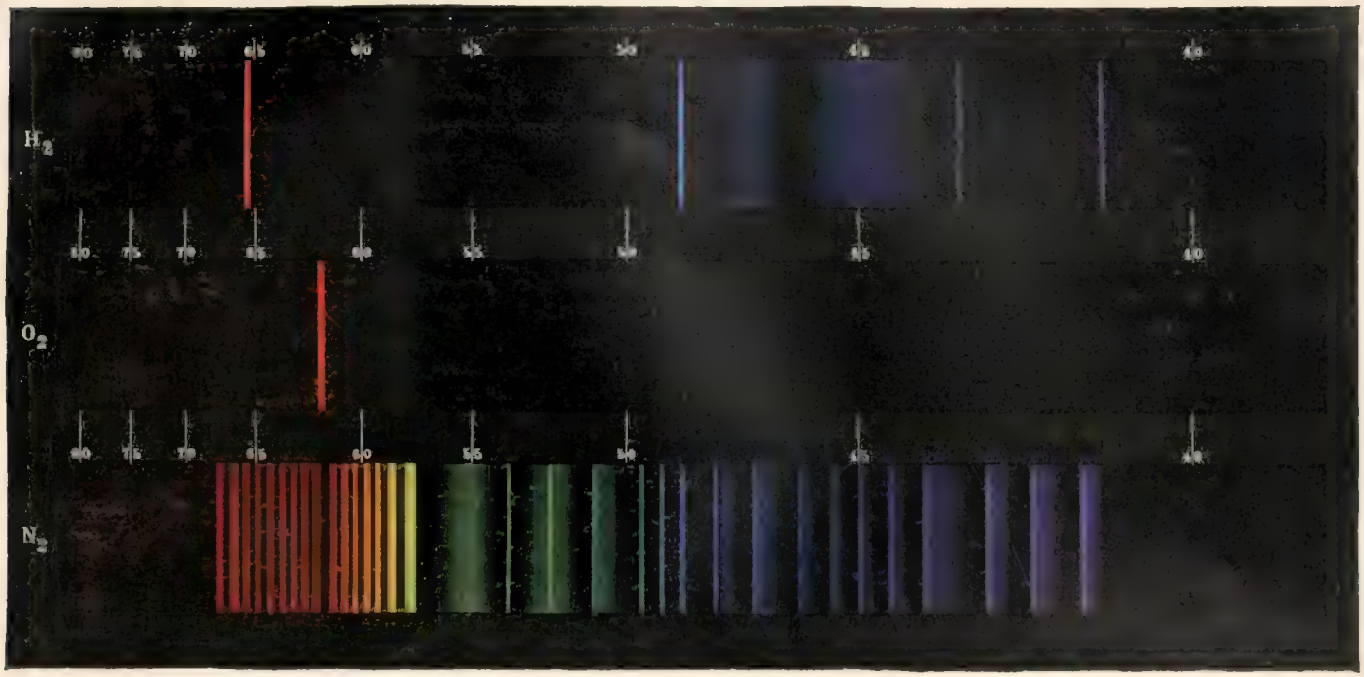
Vom Ectoderm aus entstehen auch die Ringsmuskelfasern, indem einzelne Zellen nach innen treten und am Ectoderm anliegend quer zur Längsachse des Thieres in lange Muskelzellen auswachsen. Ferner beschreibt der Verf., wie durch Auswanderung von Zellen am Kopfende beiderseits von der Darmanlage eine „Mesodermplatte“ jederseits gebildet wird. Daraus gehen die Längsmuskeln, Borstentaschen, Segmentalorgane, Dissepimente, Blutgefäfse etc. hervor. Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Originalarbeit verwiesen.

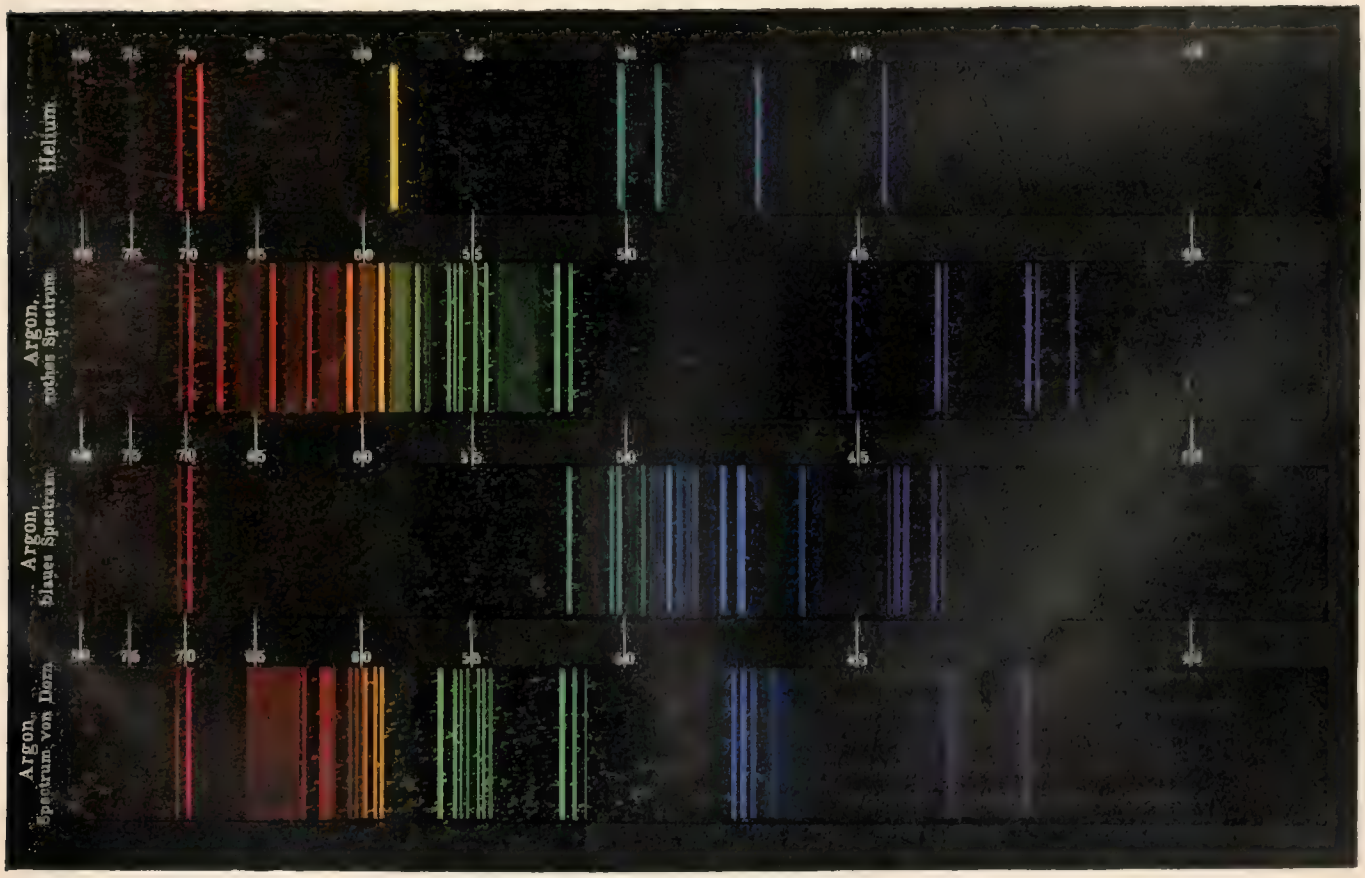
In der Abhandlung v. Bocks werden die feineren Vorgänge bei der gewöhnlich als Theilung, hier jedoch als „Knospung“ bezeichneten, ungeschlechtlichen Fortpflanzung des Chaetogaster diaphanus, ebenfalls eines limicolen Oligochaeten, einem recht eingehenden Studium unterworfen. Die Theilung erfolgt nach Bildung einer Knospungszone und der von ihr ausgehenden Neubildung der Organe durch Einschnürung und allmälige Loslösung der durch Theilung aus einander entstehenden Individuen. Die Vorgänge an der Knospungszone sind dabei von besonderem Interesse, vor allem auch die Neubildung des Darmkanals, da man wegen der bei der Regeneration festgestellten, abweichenden Bildungsweise desselben auf seine Entstehung bei der Theilung gespannt sein mufste. Der Befund des Verf. bezüglich der Neubildung des Vorderdarms läfst sich nun sehr wohl mit den oben erwähnten Ergebnissen Rievels bei der Regeneration vereinigen. Der Schlund entsteht nämlich durch eine entodermale Aussackung der ventralen Darmwand und wächst dann zu einer unpaaren Anlage mit paarigen, nach vorn gerichteten Schenkeln heran, welche sich in zwei ganz geringfügige Ectodermeinsenkungen öffnen und später zum unpaaren Mund und Pharynx vereinigen. Der Vorderdarm ist also mit Ausnahme eines kleinen, die Mundöffnung enthaltenden, ectodermalen Theils dem Entoderm zugehörig. Ebenso ist der Enddarm entodermal, und der After entsteht durch Verwachsung des durchgerissenen Darmendes mit der Haut. Das sind also Bildungsvorgänge, welche sich mit den von Rievel beschriebenen entschieden vergleichen lassen, dagegen von der Darstellung Hepkes stark abweichen.

Ausführlich hat sich Herr v. Bock mit der Entstehung des Nervensystems beschäftigt. Die oberen Schlundganglien, die Schlundcommissuren und das Bauchmark entstehen aus einer ectodermalen Zellwucherung unter Betheiligung der Ganglienzellen des alten Bauchmarkes. „In den Zwischenräumen zwischen dem grofsen, dorsalen Längsmuskel und dem Seitenmuskel und in noch viel stärkerem Mafse zwischen dem letzteren und dem Bauchmuskel wachsen vom Ectoderm aus Zellwucherungen in die Leibeshöhle hinein und vereinigen sich mit den ebenfalls in starker Zellvermehrung begriffenen Bauchmarkganglien der Knospungszone. Von dieser einheitlichen Zellenmasse wächst nun jederseits ein Strang nach dem Rücken zu und verdickt sich an seinem Ende keulenförmig zur Anlage des oberen Schlund-

Tafel I: **Hauptgase und Edelgase.**

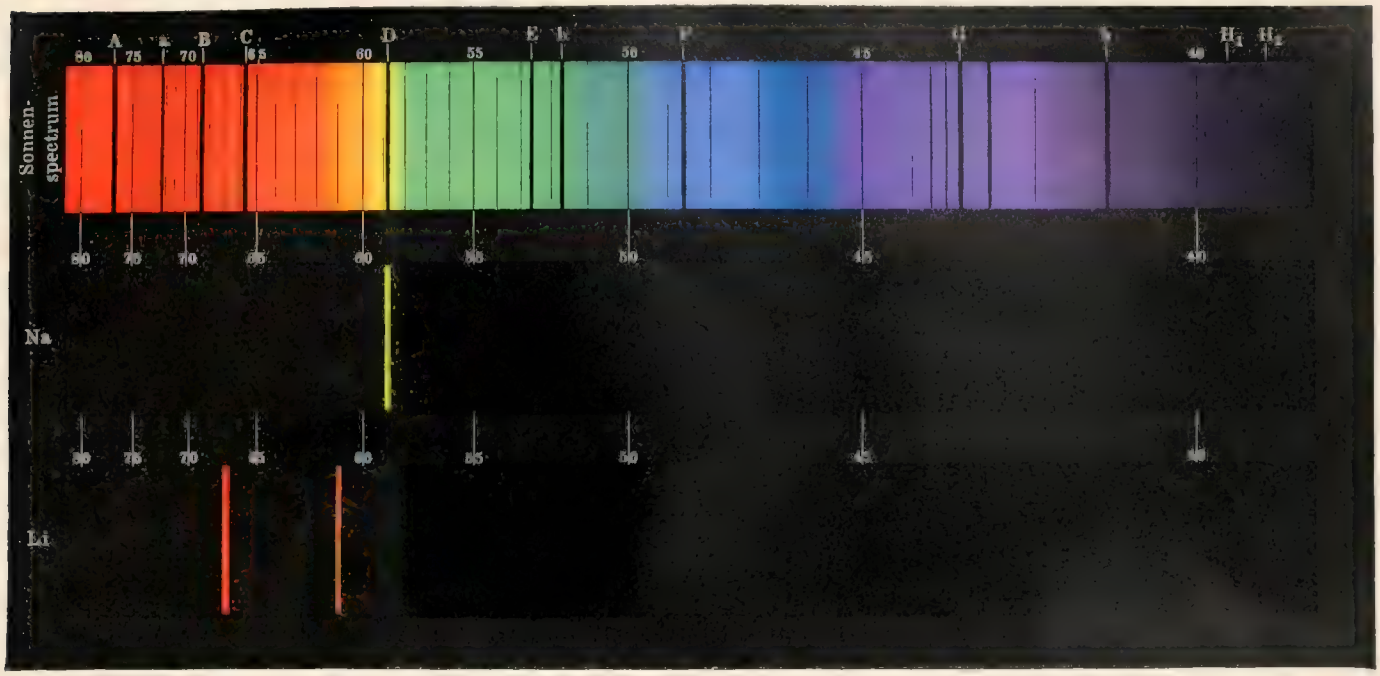
Beilage zur „Naturwissenschaftlichen Rundschau“, Nr. 37. Verlag von Friedr. Vieweg u. Sohn.

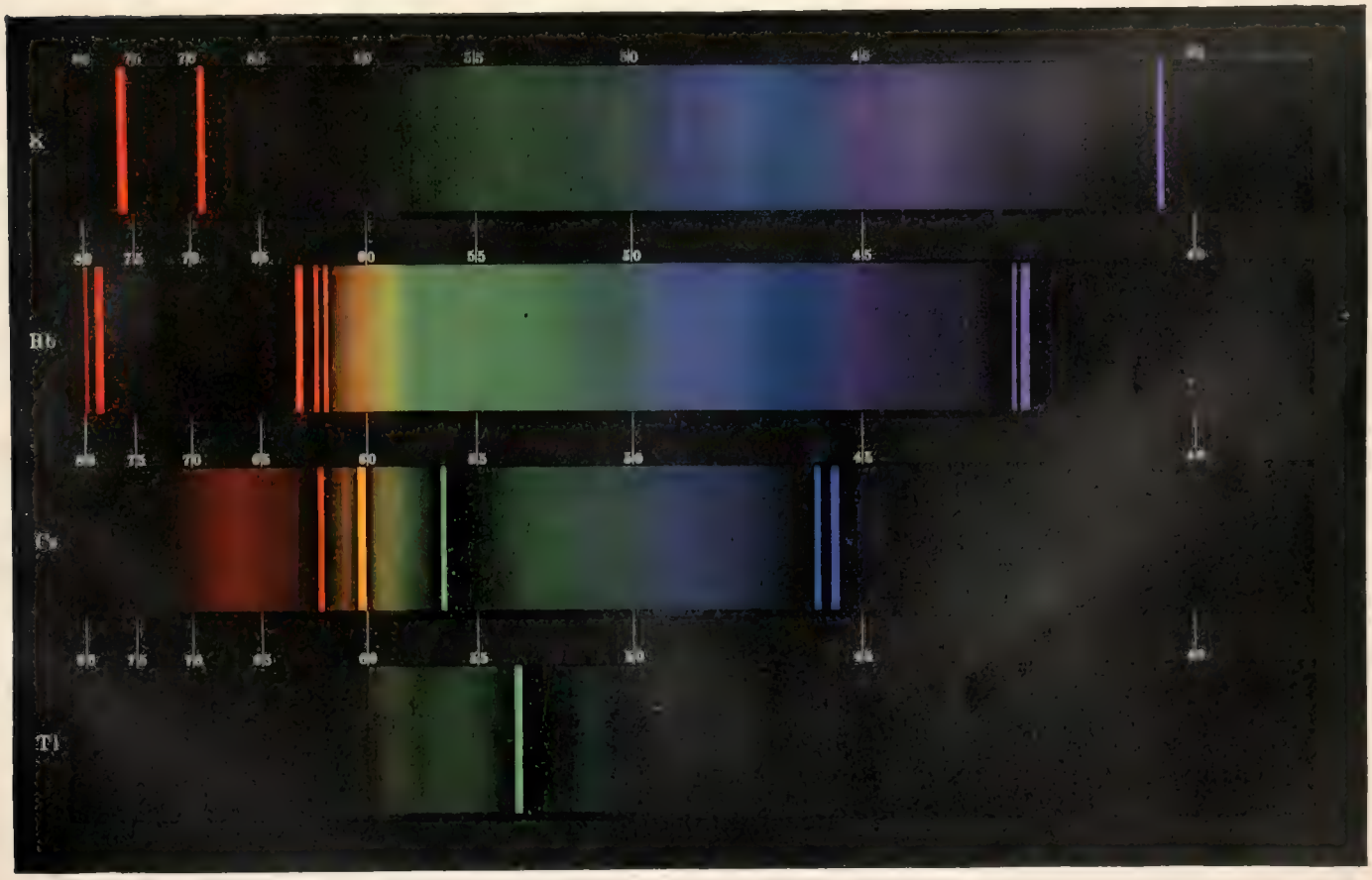




Tafel II: **Alkalien.**

Beilage zur „Naturwissenschaftlichen Rundschau", Nr. 37. Verlag von Friedr. Vieweg u. Sohn.

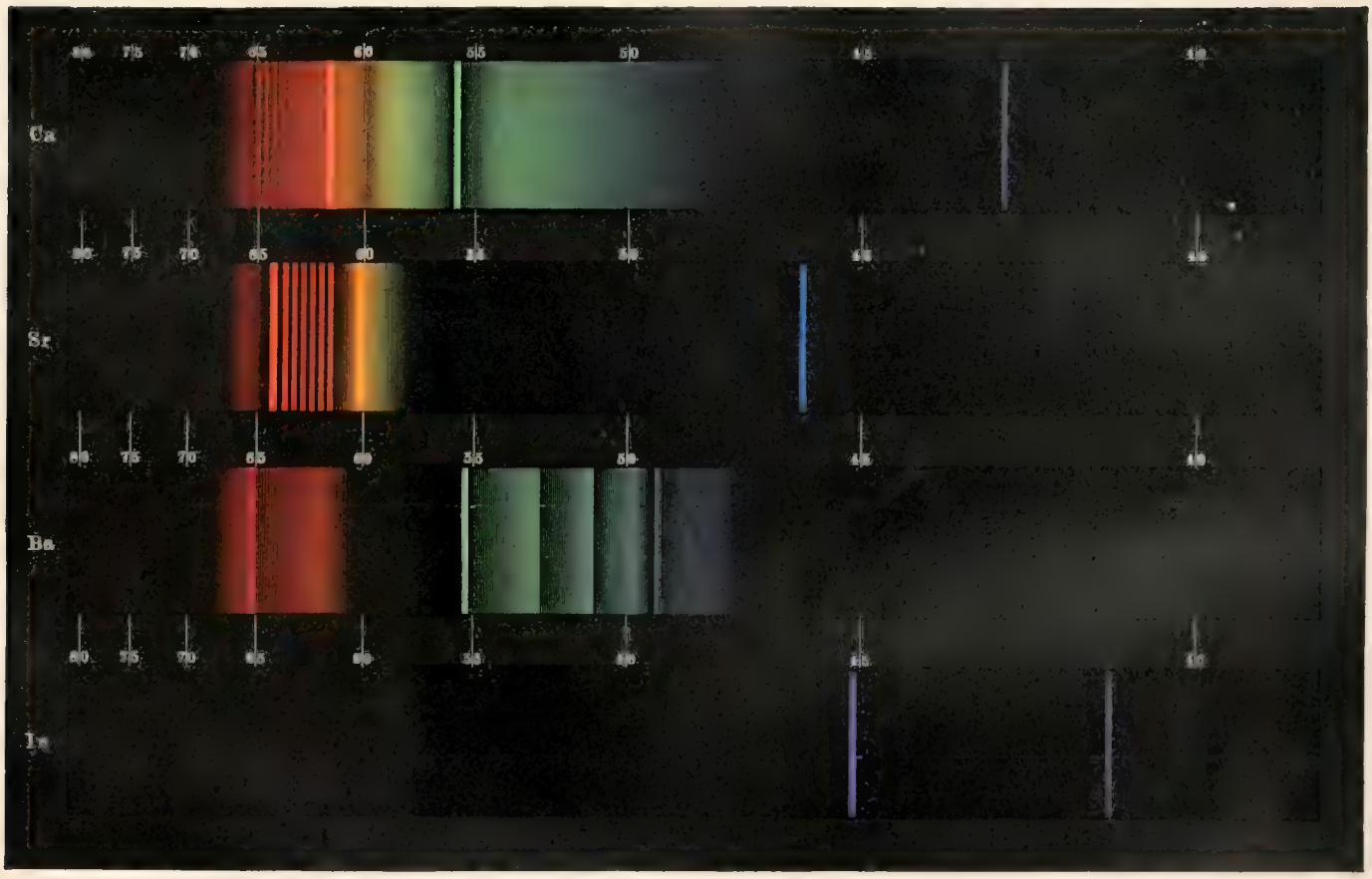




H. Erdmann: Ueber die farbige Abbildung der Emissionsspektra.

Tafel III: **Alkalische Erden.**

Beilage zur „Naturwissenschaftlichen Rundschau", Nr. 37. Verlag von Friedr. Vieweg u. Sohn.



ganglions, welches auch sogleich mit dem der anderen Seite über dem Darm durch eine Commissur in Verbindung tritt. Sind die genannten Organe auf diesem Entwickelungsstadium angelangt, so erfolgt nunmehr die ectodermale Zelleneinwucherung besonders intensiv durch die obere Muskellücke, also zwischen Dorsal- und Seitenmuskel. Von hier aus wird nun dem oberen Schlundganglion noch ein neuer Zellencomplex hinzugefügt und erfährt die Schlundcommissur ihre definitive Ausbildung. Das Bauchmark wächst sowohl in der Knospungszone, als am freien Schwanzende, theils durch die Vermehrung seiner Zellen, theils durch die sich mit diesen vereinigenden, paarigen Ectodermeinwucherungen in die Länge." Man sieht hieraus, dafs die Bildungsweise viel weniger einfach verläuft, als man vielleicht von vornherein erwarten würde, dafs sie aber im Grunde mit denjenigen Bildungsvorgängen, wie sie bei der Regeneration am verletzten Vorderende sich abspielen, als übereinstimmend bezeichnet werden kann. Auffallend ist dabei die laterale, fast ventrale Ursprungsstelle der oberen Schlundganglien, deren Zellenmaterial erst von hier aus durch Vorschiebung in der Leibeshöhle nach der Rückenseite hin verlagert wird. Mit der Annahme einer ursprünglichen, dorsal gelegenen, unpaaren Ectodermverdickung als Anlage des oberen Schlundganglions bei den gegliederten Würmern will das wenig zusammenstimmen, doch kann man an der Richtigkeit der Beobachtung keinesfalls zweifeln.

Ein Vergleich zwischen den bei der Theilung und in der Embryonalentwickelung sich abspielenden, organogenetischen Vorgängen und eine Betrachtung über den Unterschied zwischen „Theilung" und „Knospung" bilden den Schlufs der Abhandlung. Es sei nur kurz erwähnt, dafs der Verf. zwischen diesen beiden Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung keinen wesentlichen Unterschied findet und dafs sie nach seiner Auffassung in einander übergehen. K.

Ant. Appunn: Schwingungszahlenbestimmungen bei sehr hohen Tönen. (Wiedemanns Annalen der Physik. Bd. LXIV, S. 408.)

C. Stumpf und **M. Meyer:** Erwiderung. (Ebenda. Bd. LXV, S. 641.)

F. Melde: Erwiderung gegen Ant. Appunns Abhandlung: „Ueber Schwingungszahlenbestimmungen bei sehr hohen Tönen." (Ebenda. S. 644.)

Die Herren Stumpf und Meyer hatten bei Gelegenheit der Durchführung einer Methode zur Bestimmung hoher Schwingungszahlen zwei Exemplare der bekannten Appunnschen Stimmgabelsätze und Appunnsche Pfeifchen für hohe Töne untersucht. Die Stimmgabelsätze waren das Preyer für seine Untersuchungen über die Grenzen der Hörbarkeit gelieferte Exemplar und das des Berliner physikalischen Instituts. Es hatte sich dabei herausgestellt, dafs die Pfeifchen von der Schwingungszahl 4000 an wachsende Fehler zeigten, und dafs die gröfste, erreichte Schwingungszahl nur etwa 11000 war, statt, wie angegeben, 51000. Die Schwingungszahlen der Stimmgabeln reichten bis zu etwa 14000, statt, wie angegeben, bis 41000. Es stellte sich sogar heraus, dafs in der Stimmgabelreihe, die eine aufsteigende Folge von Schwingungszahlen darstellen sollte, sich Stellen befanden, wo die Schwingungszahlen wieder heruntergingen. Beobachtungen dieser Art stehen nicht allein da. Melde war bei Untersuchung eines Appunnschen Stimmgabelsatzes schon 1893 zu einem gleichen Resultat gekommen, und zwar unter Anwendung zweier verschiedener Methoden. Die eine bestand darin, dafs eine mit einer Fettschicht versehene Glastafel vor einem an die Stimmgabeln angekitteten Schreibstiftchen schnell vorbeigezogen wurde; die so aufgezeichneten Schwingungen wurden mit Hülfe eines Mikroskops gemessen. Die zweite Methode bestand in der Uebertragung der zu messenden Schwingung auf einen rectangulären Metallstab mit Hülfe eines Korkstückchens; der Metallstab wurde so lange verkürzt und verlängert (durch Einklemmen an einem Ende), bis aufgestreutes Pulver klare Schwingungsknoten erkennen liefs. Dann liefs sich die Schwingungszahl leicht berechnen.

Die von den Herren Stumpf und Meyer angewandte Methode bestand in der Beobachtung der Differenztöne, welche der zu untersuchende Ton mit einem anderen von bekannter Schwingungszahl gab. Der directe Vergleich mit einem bekannten Ton ist wegen der Höhe des zu bestimmenden Tones nicht mehr möglich, wenigstens die Möglichkeit nicht erwiesen. Die an sich recht schwer zu beobachtenden Differenztöne liegen tief genug, um noch gehört und ihrer Höhe nach bestimmt zu werden. Um nicht in der Octave fehlzugehen, wurde mit Stimmgabeln von bekannter Schwingungszahl controlirt. Hat der zu bestimmende Ton die Schwingungszahl x, der bekannte die (niedrigere) Schwingungszahl t, so treten beim gleichzeitigen Ertönen Differenztöne von den Schwingungszahlen $x-t$, $2x-t$, $2t-x$, u. s. w. auf. Man hat also durch Beobachtung verschiedener Differenztöne die Möglichkeit einer weit reichenden Controle einzelner Beobachtungen unter einander.

Herr Appunn erhebt gegen diese Schwingungszahlbestimmungen, die von ihm gefertigte Apparate betreffen, energischen Einspruch. Er hält die angewandte Methode für verfehlt, da wegen der durch das Anstreichen und Anblasen entstehenden Geräusche leicht Irrthümer vorkommen können. Freilich trifft dieser Einwand wohl auch seine Methode; denn er bedient sich zur Bestimmung der Tonhöhen auch der höchsten Töne lediglich des Gehörs und behauptet, das Gehör liefse sich „durch ausdauernde Uebung so heranbilden, dafs es imstande ist, einen musikalischen Ton in jeder, auch der höchsten Tonlage, festzustellen". Die Octave, welcher der Ton angehört, bestimmt er aus den Dimensionen des schwingenden Körpers bezw. Luftraumes. Bei seinen Pfeifchen hat er die Schwingungsdauern berechnet, und zwar nach den Gesetzen, die nur für solche Lufträume erwiesen sind, deren Länge grofs gegen ihre Querdimensionen ist. Die kleinsten Appunnschen Pfeifchen sind aber etwa viermal so dick wie lang. Gegen die Meldeschen Versuche wendet Herr Appunn ein, dafs sie wegen Belastung der Stimmgabelzinken zu keinem richtigen Resultate führen könnten.

Dem gegenüber weisen die Herren Stumpf und Meyer noch einmal auf die von ihnen angewandten, hier nicht näher zu erläuternden, weitläufigen Vorsichtsmafsregeln hin und auf die gegenseitige Controle ihrer Einzelbeobachtungen, die der Appunnschen vollkommen subjectiven Bestimmungsweise ganz abgeht. Sie geben die Tonhöhen von sechs Appunnschen Pfeifchen, berechnet nach einer von Helmholtz angegebenen, allerdings noch nicht verificirten Formel, welche etwa die Form der kleinen Appunnschen Pfeifen voraussetzt. Da ergeben sich auch z. B. Schwingungsdauern von etwa 10000 statt der von Appunn berechneten 50000.

Herr Melde weist die Behauptung zurück, dafs die von ihm angewandten Zinkenbelastungen die Differenz zwischen seinen und Appunns Bestimmungen erklären können. Der Einfluss der Belastungen sei genau discutirt, und ein minimaler.

Den übereinstimmenden Resultaten dreier anscheinend brauchbarer Methoden wird man nicht umhin können, mehr Vertrauen zu schenken als dem Appunnschen rein subjectiven Verfahren. Dafs an dem Preyerschen Stimmgabelsatz weder Appunn sen. noch Preyer ein Heruntergehen einzelner Gabeln der Reihe hätten bemerken sollen, ist allerdings so auffallend, dafs der Verdacht nicht fern liegt, die Gabeln hätten sich im Laufe der Zeit verändert. Liegen auch Beobachtungen derartiger starker Aenderungen noch nicht vor, so wäre es doch leicht denkbar, dafs gerade die sehr schnellen akustischen Schwingungen auf die elastischen Kräfte einen namhaften Einflufs üben können. Jedenfalls scheint den bisherigen Beobachtungen über die Hörbarkeitsgrenze hoher Töne der Boden entzogen zu sein. O. B.

H. Veillon: Einige Versuche mit Cohärern. (Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 1898, Bd. XII, S. 126.)

Durch die Marconischen Versuche über Telegraphie ohne Draht (Rdsch. 1897, XII, 400) haben die Branlyschen Cohärer eine besondere Bedeutung gewonnen und Erfahrungen über diesen Apparat, auch wenn sie, wie die nachstehenden, das noch räthselhafte Phänomen der Einwirkung elektrischer Wellen auf discontinuirliche Leiter nicht weiter aufklären, werden jedenfalls einiges Interesse beanspruchen.

Die Aufgabe, die Herr Veillon zu lösen unternahm, war, den Einflufs leitender Körper, welche sich zwischen dem Cohärer und der die elektrischen Wellen aussendenden Funkenstrecke befinden, zu untersuchen. Als besonders gut wirksamen Cohärer benutzte Verf. eine Glasröhre von 10 cm Länge und 1 cm Durchmesser, in welche durch die beiden verschliefsenden Korke zwei dicke Messingdrähte, mit je einem gut polirten, runden Messingscheibchen am inneren Ende, verschiebbar hineinragten; der Raum zwischen den Scheibchen war mit Feilicht von Bronze oder Rothgufs zur Hälfte gefüllt. Die Röhre wurde horizontal in einem Kasten aus Zinkblech aufgestellt, dessen Deckel und vordere Wand entfernt werden konnten. Die Funkenstrecke wurde parallel dem Cohärer in gleicher Höhe wie dieser befestigt; die Linie von der Mitte des Cohärers zur Mitte der Funkenstrecke heifse die Grundlinie. Ein galvanisches Element und die Galvanometerspule befanden sich in einem zweiten, durch eine Bleiröhre mit dem Cohärerkasten verbundenen Kasten, während die Galvanometernadel aufserhalb sich befand.

War der Cohärer nicht in seinem Kasten, so konnte durch Blechschirme von 30 bis 50 cm^2 die Wirkung der Funken nicht abgehalten werden; erst eine Zinktafel von 1 m auf 2 m senkrecht zur Grundlinie konnte bei Abständen zwischen Cohärer und Funkenstrecke von 10 m und darüber die Wirkung abschneiden; doch durfte der Schirm nicht weiter als 2 bis 3 cm von der Funkenstrecke entfernt sein. Befand sich der Cohärer im ganz geschlossenen Kasten, so wurde bei Benutzung einer Holtzschen Maschine eine Wirkung auf den Cohärer nur dann beobachtet, wenn die Funkenstrecke nicht mehr als 20 cm von der Vorderwand des Kastens entfernt war; mit einem Ruhmkorff konnte starke Wirkung bei Abständen bis 1,5 m beobachtet werden; bei gröfseren Entfernungen wurde der Cohärer durch die elektrischen Wellen nicht leitend.

Die Funkenstrecke wurde nun 5 m vom Kasten aufgestellt, die vordere Wand des letzteren entfernt und durch zwei verticale, mit ihren Rändern über einander greifende Halbwände ersetzt; der Cohärer reagirte wie ohne Kasten, und zwar für alle Funkenlängen. Erst wenn die Hälften zusammengelöthet wurden, schützten die beiden Halbwände, wie die ganze Vorderwand. Waren die Hälften der Wand horizontal gestellt, so schützten sie wie die ganze Wand. Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dafs die vertical durchschnittene Vorderwand die Wirkung des horizontal schwingenden Funkens auf den Cohärer ungestört hindurchlässt, dafs sie aber, horizontal durchschnitten, einen ebenso vollkommenen Schutz bietet, wie eine nicht aufgeschnittene Wand.

In die Vorderwand des Kastens wurde eine runde Oeffnung von 10 cm (oder 14 cm) Durchmesser gemacht, deren Mittelpunkt in der Grundlinie lag, der Abstand der Funkenstrecke zwischen 4 m und 12 m variirt und die Funkenlänge, für welche die Wirkung am stärksten war (3,5 mm), gewählt. Wurde nun die grofse Zinktafel von 1 m Breite und 2 m Höhe mit ihrer Mitte in der Grundlinie zwischengestellt, so konnte sie die Wirkung nur aufheben, wenn sie höchstens 2 cm von der Funkenstrecke oder vom Cohärer entfernt war. Je kleiner der Abstand der Tafel, desto sicherer war ihre Schirmwirkung.

Wurde in die Oeffnung des Cohärerkastens ein Rohr aus Zinkblech von gleichem Durchmesser gesteckt, dessen Axe mit der Grundlinie zusammenfiel, so konnten weder mit dem engeren noch dem weiteren Rohre (14 cm), bei gröfserer oder geringer Länge desselben, die Funken den Cohärer leitend machen; wurde das Rohr entfernt, so stellte sich das Ansprechen sofort ein. Stellte man jetzt, nachdem das Rohr aus der Vorderwand entfernt war, den Blechschirm, der in der Mitte eine Oeffnung gleich der des Kastens hatte, 15 cm von der Funkenstrecke auf, so war die Wirkung der Funken auf den Cohärer unverändert vorhanden, verschlofs man die Oeffnung durch ein volles Blech, so hörte die Wirkung sofort auf; ebenso wurde aber die Wirkung aufgehoben, wenn man in die Oeffnung des Schirmes ein Blechrohr nach der dem Cohärer zugewandten Seite steckte. Wurde zwischen Funken und Cohärer hinter den ersten durchlöcherten Schirm ein zweiter mit gleicher Oeffnung gestellt, so ging die Wirkung durch die beiden Oeffnungen ungestört hindurch. Wenn aber die beiden Schirmöffnungen durch ein Rohr verbunden wurden, so hörte die Wirkung sofort auf.

Eine weitere, räthselhafte Erscheinung war folgende: Durch einen oder zwei Schirme mit dem Rohre war die Wirkung auf den Cohärer aufgehoben. Nun wurde in die Nähe des letzteren parallel mit der Vorderwand des Kastens in einem Abstande von höchstens 5 bis 10 cm eine volle Blechtafel gestellt und sofort wurde der Cohärer leitend; die Gröfse dieser Tafel war hierbei gleichgültig. Wurde die Tafel, also der dritte Schirm, nicht senkrecht zur Grundlinie, sondern in die Grundlinie gestellt, so war die durch das Rohr aufgehobene Wirkung wieder vorhanden, wenn die Tafel horizontal stand, sie blieb jedoch aus bei senkrechter Stellung derselben. Statt des dritten Schirmes konnte auch ein geradliniger Leiter in Form eines Messingstabes von 1 m Länge benutzt werden, die Wirkung war ganz analog derjenigen des Blechschirmes.

[Versuche über das Eindringen elektrischer Schwingungen in Metallkästen durch horizontale und verticale Spalten beschreibt auch Herr Edouard Branly in den Compt. rend. (1898, T. CXXVII, p. 43), ohne, wie es scheint, von den vorstehenden Versuchen des Herrn Veillon Kenntnifs zu haben. Er hat bei ganzem Kasten niemals eine Einwirkung auf den Cohärer beobachtet; mit Spalten sah er dasselbe wie Herr Veillon.]

R. H. Biffen: Die Gerinnung des Milchsaftes. (Annals of Botany. 1898, Vol. XII, p. 165.)

Im Laufe von Untersuchungen über die Functionen des Milchsaftes der Pflanzen wurde Verf. auf das spontane Gerinnen desselben bei Berührung mit Luft aufmerksam. de Bary hat diese Erscheinung folgendermafsen beschrieben: „Sobald ein Milchsaft mit der Luft in Berührung kommt, desgleichen und noch rascher bei Einwirkung von Wasser, Alkohol, Aether, Säuren, treten in der bisher anscheinend homogenen, klaren Flüssigkeit selbst — und unabhängig von dem durch Mohl hervorgehobenen Zusammenfliefsen der ungelösten Körperchen —

Gerinnsel auf, welche letztere zusammenhalten und sich mit ihnen von der klaren Flüssigkeit absondern. Diese unter Einwirkung verschiedener Agentien eintretenden Gerinnungserscheinungen deuten ganz besonders auf eine complicirte Zusammensetzung der Flüssigkeit und verdienen genauere Untersuchung.“ (Hofmeisters Handbuch d. physiolog. Botanik, Bd. III, S. 192.)

Herr Biffen begann eine Prüfung des Gegenstandes mit den kleinen Milchsaftmengen, die aus eigens zu dem Zwecke im botanischen Garten zu Cambridge kultivirten Pflanzen erhalten wurden, und setzte die Untersuchungen sodann in gröfserem Mafsstabe in Mexico, Brasilien und auf den westindischen Inseln fort. Meist wurden gummiliefernde Pflanzen, die immer milchsaftführende Zellen haben, gewählt, weil von ihnen leicht grofse Mengen des Milchsaftes erhalten werden und weil die verschiedenen Processe, die für die Gewinnung von Rohgummi zur Verwendung kommen, möglicherweise über den Gegenstand Licht verbreiten konnten.

Die mikroskopische Untersuchung aller dieser Milchsäfte zeigt, dafs ihr milchiges Aussehen auf der Anwesenheit unzähliger, kleiner Kautschukkörper beruht, die weich und klebrig sind, da sie sich leicht zu einer kleinen Gummimasse vereinigen, wenn das Deckglas etwas auf dem Objectträger hin- und hergeschoben wird.

Bei der Herstellung des Parágummis wird eine dünne Schicht des Milchsaftes von Hevea brasiliensis (Muell. Arg.) oder anderer Heveaarten der Wirkung des Rauches brennender Urucurinüsse (Attalea excelsa Mart.) ausgesetzt, es tritt sogleich Gerinnung ein, die zur Bildung einer weichen, dicklichen, durch Trocknen zähe und elastisch werdenden Gummimasse führt. Derselbe Process wird jetzt mit gutem Erfolge bei der Zubereitung des Cearágummis aus dem Milchsafte von Manihot Glaziovii (Muell. Arg.) angewandt.

Die gewöhnlich angenommene Erklärung dieses Vorganges ist, dafs das im Milchsaft enthaltene Wasser einfach verdampft; aber da die Gerinnung innerhalb so kurzer Zeit eintritt, und da sie aufserdem keinen Gewichtsverlust zur Folge hat, so ist diese Deutung augenscheinlich unrichtig.

Im Rauch der Attaleanüsse sind Essigsäure und Kreosot enthalten. Fügt man aber Essigsäure zu dem rohen Milchsaft von Hevea, so tritt sofort Gerinnung ein. Die Gerinnung des Milchsaftes beim Räuchern ist daher auf die Wirkung der Säure zurückzuführen. Als andere Beispiele erwähnt Herr Biffen die Bereitung des Lagosgummis aus dem Milchsaft von Ficus Vogelii, wo Citronensaft zugefügt wird, und Helfers Procefs der Zufügung von Essigsäure zum Milchsaft von Artocarpus Chaplasha (Roxb.).

Durch Versetzen mit Ammoniaklösung wird der (an sich schon alkalische) Milchsaft von Hevea brasiliensis auf unbegrenzte Zeit vor dem Gerinnen bewahrt. Dagegen ruft die Zufügung von Alkalien im Milchsaft von Castilloa elastica Gerinnung hervor. In Mexico und Nicaragua, wo dieser Baum häufig ist, macht man eine Abkochung der Stengel der Mondblume, Ipomoea bonanox (Calonictyon speciosum [Choisy]) und fügt sie dem Milchsaft zu. Die alkalischen Eigenschaften dieses Extractes sind den eingeborenen Indianern wohlbekannt, die es häufig zur Bereitung von Seife benutzen. Der Milchsaft reagirt sauer und wird durch Säuren nicht zum gerinnen gebracht.

Zusatz eines Ueberschusses von Kochsalz ist das Mittel, wodurch man den Milchsaft von Hancornia speciosa (Gomez) behufs Gewinnung des Mangabeiragummis zum gerinnen zu bringen pflegt. Auf dieselbe Weise soll zuweilen auch Coagulation von Hevea und Manihot Glaziovii (Muell. Arg.) hervorgerufen worden sein.

Die Gerinnung kann ferner herbeigeführt werden durch Kochen des Milchsaftes, wie es z. B. bei der Bereitung des Balata aus Mimusops globosa (Gaertn.) in Venezuela und Trinidad geschieht. Aufserdem sind noch verschiedene andere Methoden im allgemeinen Gebrauch.

Da das Gummi sich in kleinen Theilchen im Milchsafte vorfindet, so schien es möglich, dafs man mit Hülfe des Centrifugirverfahrens über die Gerinnungserscheinungen Aufschlufs erhalten könnte. Demgemäfs führte Herr Biffen Versuche mit einem Centrifugal-Milchprüfer aus, der 6000 Umdrehungen in der Minute machen konnte. Zu den ersten Versuchen wurde der Milchsaft von Castilloa elastica benutzt. Nach einer Rotation von 3 bis 4 Minuten trennten sich die Gummitheilchen vollständig als eine dicke, sahnige, weifse Schicht von der tiefbraunen Lösung, in der sie suspendirt waren. Diese Schicht wurde abgenommen, mit einem Ueberschufs von Wasser geschüttelt, um sie gründlich zu waschen, und wiederum abgetrennt. Die abgetrennten Theilchen wurden dann mit Wasser geschüttelt, so dafs sie eine Emulsion bildeten, und es wurden Alkalien zugefügt. Jetzt trat keine Coagulation ein, selbst wenn die Mischung mehrere Tage lang stehen blieb. Indessen konnten die Theilchen durch Druck, durch schwaches Erhitzen, oder durch Abziehen des Wassers mit einem porösen Ziegel zu einer festen Masse vereinigt werden. So zubereitet, bildete das Gummi eine rein weifse Masse ohne eine Spur von seinem gewöhnlichen, charakteristischen Geruch. Nachdem es mehrere Tage der Luft ausgesetzt worden war, wurde die Oberfläche allmälig braun, wahrscheinlich infolge von Oxydation. Der Gehalt des Milchsaftes an Gummi wurde auf 25 Proc. bestimmt.

Aehnliche Ergebnisse wurden mit Milchsaft von Hevea brasiliensis erzielt; durch dieselben rein physikalischen Mittel, wie bei Castilloa, wurden die Theilchen zum Verschmelzen zu einer festen Masse gebracht, während der Zusatz von Essigsäure oder der Einflufs des Rauches brennender Urucurinüsse keine Wirkung hatte. Der Gummiertrag wurde auf 28 bis 30 Proc. geschätzt.

Die Milchsäfte von Manihot Glaziovii, von Hancornia speciosa, Mimusops globosa, Artocarpus incisa und Urostigma gamelleira (Miq.) zeigten beim Centrifugiren ein entsprechendes Verhalten. Der Milchsaft von Manihot Glaziovii ist deshalb bemerkenswerth, weil er durch Buttern rasch zum gerinnen gebracht wird. Zwar zeigen noch andere Milchsäfte diese Fähigkeit, doch dauert der Procefs bei ihnen viel längere Zeit.

Man sieht also, dafs die blofse Wirkung der Centrifugalkraft die Sonderung des Gummis bewirkt, und aus dem Umstande, dafs es nicht gelang, durch die gewöhnlich angewendeten, chemischen Reagentien die abgesonderten und gewaschenen Gummitheilchen zur Vereinigung zu bringen, mufs geschlossen werden, dafs keine chemische Veränderung in dem Gummi selbst eintritt und dafs die Ursache der Coagulation in dem Medium, in dem es suspendirt ist, gesucht werden mufs.

Die wenigen, bisher gemachten Untersuchungen über die Proteïde im Milchsaft beweisen das Vorhandensein von Albumin, Globulin, Albumose und Pepton in mehreren Gummi liefernden Milchsäften. Die Albumine haben aber die Eigenschaft, in ihren Lösungen beim Erhitzen zu gerinnen, besonders bei Gegenwart verdünnter Säuren, und die Globuline werden durch Salzwasser rasch niedergeschlagen und coaguliren gleichfalls beim Erhitzen.

„Wenn also der Milchsaft von Hevea brasiliensis dem Rauche der brennenden Urucurinüsse ausgesetzt wird, so ballt sich das in ihm enthaltene Albumin durch die Wirkung der Wärme bei Gegenwart von Essigsäure zusammen. Das Globulin von Manihot Glaziovii coagulirt beim Erhitzen, wenn die Temperatur auf 74 bis 76° C. steigt. Der saure Milchsaft von Castilloa elastica enthält ein saures Albumin, das beim Neutralisiren einen gallertartigen Niederschlag bildet.“

Diese Gerinnsel nun reifsen die Gummitheilchen mit (und wahrscheinlich auch Stärkekörner, im Falle, dafs der Milchsaft Stärke enthält) in derselben Weise, wie das Eiereiweifs suspendirte Theilchen bei der Klärung von Fruchtsäften mitreifst. „Wir können sogar die alte Analogie von Blut- und Pflanzenmilchsaft noch weiter

treiben und die Bildung eines Gummiklumpens mit der eines Blutkuchens vergleichen, indem die Gummitheilchen durch coagulirte Proteïde mit einander in derselben Weise verbunden sind, wie die Blutkörperchen durch Fibrin."

Das so zubereitete Gummi enthält aber Proteïnsubstanzen, die sich auch, wenngleich nicht immer leicht, in ihm nachweisen lassen. Auf sie ist nach Herrn Biffen der Vorgang zurückzuführen, durch den solide Gummiblöcke zuweilen in eine übelriechende, schwammige Masse umgewandelt werden. Beim Parágummi wirkt das aus dem Rauche der brennenden Urucurinüsse aufgenommene Kreosot antiseptisch. F. M.

Literarisches.

Karl Fricker: Antarktis. Bibliothek der Länderkunde. Herausgegeben von A. Kirchhoff und R. Fitzner. Bd. I, 226 S. (Berlin 1898, bei Schall und Grund.)

Das gut ausgestattete, mit zahlreichen Abbildungen und Kärtchen versehene, nicht theure Buch ist das erste einer ganzen, projectirten Reihe, welche zusammen eine Bibliothek der Länderkunde bilden werden. Ohne gerade den spröden Ton eines Lehrbuches anzuschlagen, sollen sie doch ernster Belehrung dienen; und dafs dem so sein wird, dafür bürgen die Namen der Herausgeber. Dieser erste Band behandelt die Antarktis und damit eins der schwierigsten Themata, zudem der Verf. diese südpolaren Gebiete nicht aus eigener Anschauung kennt, was doch für den Schreiber irgend einer Landeskunde ebenso wünschenswerth wie nothwendig ist. Allein in diesem Falle liegen die Verhältnisse derart, dafs man von jener idealen Forderung absehen mufs; denn wer von deutschen Forschern kennt denn, nach Kapitän Dallmanns Tode, aus eigener Anschauung die antarktischen Gebiete? Niemand. Das Buch hätte also, wenn man auf der Erfüllung jener Bedingung hätte bestehen wollen, ungeschrieben bleiben müssen; und doch war gerade heute sein Erscheinen so wünschenswerth, wo alle geographische Welt zu weiterer Erforschung der Antarktis hindrängt, wo daher das Interesse für dieselbe in weiteren Kreisen wachgerufen werden soll.

Der Inhalt des Buches, nach Text und nach Abbildungen, bietet also eine Verarbeitung dessen, was auf früheren Reisen an Beobachtungen und Darstellungen gesammelt worden ist. Die Art und Weise aber, wie der Verf. schreibt und wiedergiebt, ist eine so geschickte, fesselnde, die Ausblicke, die angewandte Kritik, welche ja gerade auf einem so schwer zu controlirenden Gebiete sehr nöthig ist, eine so ersichtliche, dafs das Buch warm empfohlen werden kann.

Der Verf. theilt sein Thema in sieben Abschnitte. Er schildert zunächst die Lage und Grenzen dessen, was man als Antarktis zu bezeichnen pflegt, giebt dann, anfangend von den Anschauungen der Alten, eine Geschichte ihrer Erforschung und geht darauf über zu einer Darlegung dessen, was diese Forschungsreisen über die Oberflächenbeschaffenheit und den geologischen Aufbau bisher kennen gelehrt haben. Dafs es sich hierbei um kein zusammenhängendes Bild handeln kann, sondern dafs unendlich viel mehr Lücken in unserem Wissen als positive Erkenntnifs bestehen, das ist bei einem bisher so vernachlässigten Gebiete der Erde sehr erklärlich. Eines aber wissen wir doch: das antarktische Gebiet ist gegenüber dem arktischen durch das Vorhandensein von Vulkanen ausgezeichnet. Südlich von Südamerika liegt die vulkanische Bridgeman-Insel, die noch thätig ist, und die Deception-Insel, welche uns das vollendete Bild eines aus dem Meere sich erhebenden, riesigen Kraters giebt, dessen Inneres gleichfalls mit Meereswasser erfüllt ist und sich mindestens noch in fumaroler und solfatarer Thätigkeit befindet. Die Seymour- und die Cockburn-Insel sind dann ebenfalls wohl vulkanischer Natur. Auch an der Nordostküste von Grahamsland, immer noch südlich von Südamerika, liegen mindestens zwei Inseln, welche aus noch heute thätigen Vulkanen bestehen; dem Anschein nach sind auch noch sechs weitere dortige Inseln vulkanischer Natur, da sie auffallenderweise nicht mit Eis bedeckt waren, sondern aus der Ferne nacktes, schwarzes Gestein zeigten. Auch die Adelaide-Insel und die weitab, ganz einsam sich erhebende Dougherty-Insel sind dessen recht verdächtig. Südlich von Neu-Seeland liegt weiter das Victorialand mit den beiden 3800 und 3300 m hohen Vulkanen Erebus und Terror, von denen der erstere sicher noch thätig ist. Auch das Cap Adare und die demselben vorgelagerte Inselreihe, welche sich bis zu jenen beiden Vulkanen hinzieht, liefern Beweise ihrer vulkanischen Natur. Weiter nach Norden vom Victorialande, gegen Neu-Seeland zu, liegen dann abermals die zumtheil noch thätigen, vulkanischen Belleny-Inseln. Wiederum weit ab von diesem Gebiete liegen, etwa südlich von Afrika, die vulkanischen Bouvet-Inseln, welche möglicherweise bereits wieder vom Meere abrasirt oder doch einer vulkanischen Explosion zum Opfer gefallen sind, denn man hat sie später nicht wiedergefunden. Zwischen den südlichen Spitzen von Afrika und Südamerika finden sich dann im antarktischen Gebiete die Süd-Sandwich-Inseln, die, mehr oder weniger vulkanisch, zumtheil noch heute thätig sind. Kurz, die riesige Eiskappe des antarktischen Gebietes wird in ganz auffallender Weise durchbrochen von einem Kranze vulkanischer Schlote: Eine wundersame Vereinigung dieser beiden grofsen Gegensätze auf Erden.

Die klimatischen wie die Eisverhältnisse, denen zwei weitere Abschnitte des Buches gewidmet werden, sind auf der Antarktis wesentlich ungünstigere als auf der Arktis. Die letztere kennt immerhin ausgedehnte Landstriche, die im Sommer nach der Schneeschmelze nicht nur den Felsboden, sondern selbst eine den Umständen nach üppige Vegetation zeigen. Auf der Antarktis ist, mit geringen Ausnahmen, nichts davon zu sehen. Die Durchschnitts-Temperatur ist auch in den Sommermonaten stets unter 0°. Nur noch oberflächlich schmilzt der Schnee, dauernd ist alles unter einer ewigen Eisdecke begraben. Die Ursachen sind noch fragliche. Man könnte deren mehrere geltend machen: Erstens die ausgedehnte Vergletscherung von Land wie Meer, welche einmal besteht und damit den Keim zu immer erneuter Abkühlung ihrer Umgebung mit sich bringt. Zweitens der im Sommer fast stets bewölkte Himmel, welcher die Sonnenstrahlen nicht durchdringen läfst, während umgekehrt im Winter der, dann vermuthlich wie in der Arktis klarere Himmel die Ausstrahlung und damit Abkühlung begünstigt. Hand in Hand mit diesen Verhältnissen des Klimas müssen aber auch diejenigen des Eises gehen. In der Arktis, wie auf den Hochgebirgen, entstehen Inlandeis bezw. Gletschereis dadurch, dafs der Schnee oberflächlich schmilzt, so dafs sein Schmelzwasser die tieferen Schichten des Schnees durchtränkt und diese in Gletschereis verwandelt. Da in der Antarktis im allgemeinen ein solches oberflächliches Schmelzen des Schnees wenig oder nicht stattfindet, so kann sich derselbe auch nicht in Gletschereis verwandeln — so müfste man schliefsen. Indessen ist doch auch das antarktische Gebiet mit Eis bedeckt, so dafs die Umwandlung des Schnees in dasselbe durch oberflächliches Anschmelzen des ersteren ebenfalls wohl stattfinden mufs. Wir wissen eben noch sehr wenig über diese Verhältnisse.

Vegetation und Thierleben der antarktischen Gebiete bilden einen weiteren Abschnitt; und der Schlufs des anregend geschriebenen Buches giebt dem Leser einen Ausblick über die Zukunft der antarktischen Forschung.

Branco.

Gustav Wolff: Beiträge zur Kritik der Darwinschen Lehre. (Leipzig 1898, Arthur Georgi.)

Verf. reproducirt in der vorliegenden Broschüre drei von ihm im „Centralblatt für Biologie“ in den Jahren 1890, 1891 und 1894 veröffentlichte Aufsätze, die er nur insofern etwas umgestaltet hat, als er hier einiges weggelassen, dort manches zugesetzt hat. Verf. verwirft die Lehre Darwins von der natürlichen Zuchtwahl vollkommen und setzt an deren Stelle ein teleologisches Princip, da sich in der belebten Natur überall Zweckmäfsigkeit offenbare. In seiner Kritik kennt Verf. anscheinend — seine Darstellung zeichnet sich nicht durch Klarheit und Strenge der Gedankenführung aus; daher: „anscheinend“ — nur innere Umbildungsursachen, geht aber auf die Aufsenwelt und deren formumbildenden und formschaffenden Einflufs nicht ein. Daraus folgt naturgemäfs eine unvollkommene Erfassung und Wiedergabe der Darwinschen Lehre. Die Berücksichtigung blofs des einen Momentes mufs nothgedrungen zu einer völligen Verkennung der sich darbietenden Organisationsprobleme und daher auch zu einem Mifslingen der Kritik führen.

Näher aber auf den Inhalt der Broschüre einzugehen, mufs sich Ref. aus zwei Gründen versagen. Erstens sind der Verkennungen und der Mifsdeutungen in der verwirrten Darstellung so viele, dafs deren Widerlegung fast denselben Umfang wie die Broschüre einnehmen würde, und zweitens spricht Verf. in einem so wegwerfenden Tone von seinen Gegnern — ohne allerdings einzelne Namen aufser dem des Herrn Emery zu nennen, — dafs dadurch jede wissenschaftliche Discussion unmöglich gemacht wird. Verf. wie sein Gesinnungsgenosse Herr Dreyer (cfr. das Referat über Dreyers „Peneroplis“ von v. Hanstein in Rdsch., Bd. XIII, 1898, Nr. 26) befleifsigen sich allen denen gegenüber, die anderer Ansicht wie sie zu sein sich erlauben, einer solchen Sprache, wie sie bisher in naturwissenschaftlichen Erörterungen im allgemeinen nicht üblich war. Verf. übersieht aber dabei, dafs die Stärke der sachlichen Gründe und die Unhöflichkeit in der Kritik gegnerischer Anschauungen sich stets umgekehrt proportional zu einander verhalten. Rawitz.

E. Strasburger, F. Noll, H. Schenck und A. F. W. Schimper: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 3. verbesserte Auflage. Mit 617 zumtheil farbigen Abbildungen. (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Die bemerkenswertheste Neuerung in dieser jüngsten Auflage des vortrefflichen Lehrbuches, das vor kaum vier Jahren zum erstenmale erschien (s. Rdsch. 1895, X, 246), ist die Beifügung eines Literaturnachweises, auf den durch eingeklammerte Zahlen im Text hingewiesen wird; der Werth des Buches als einer Anleitung für das Studium der Botanik wird dadurch natürlich bedeutend erhöht. Die Anordnung des Stoffes im ganzen ist dieselbe geblieben, doch ist im einzelnen vielfach gebessert und den Fortschritten der Wissenschaft Rechnung getragen worden. Die Abbildungen haben eine Vermehrung erfahren, viele ältere Holzschnitte sind durch neue ersetzt und, was besondere Anerkennung verdient, die Zahl der hübschen, farbigen Pflanzenbilder im Texte ist weit mehr als verdoppelt worden; nicht nur die Giftpflanzen, sondern auch die wichtigsten, officinellen Gewächse sind jetzt in farbiger Darstellung wiedergegeben. So ist alles geschehen, um dem Werke seine hervorragende Stellung unter den botanischen Lehrbüchern zu bewahren und seinen rasch erworbenen Ruf noch zu steigern. F. M.

Ferdinand Cohn †.

Nachruf von Prof. **K. Schumann** in Berlin.

Wiederum ist einer der hervorragendsten Männer dahingegangen, welche durch ihren Eifer und durchdringenden Scharfsinn dazu beitrugen, die biologischen Wissenschaften, insonderheit die Botanik, in Deutschland auf einen so hohen Ruhmesplatz zu erheben, dafs ihr neidlos von allen fremden Nationen eine hervorragende, ja eine führende Stellung eingeräumt worden ist. Im Laufe einer kurzen Spanne Zeit sind Pringsheim und Sachs von dem Schauplatze ihrer so erfolgreichen Thätigkeit abgetreten; der Jugendfreund des ersteren, Ferdinand Cohn, ist bald gefolgt. Ich fühle mich um so mehr gedrängt, einige Worte der Erinnerung diesem grofsen Gelehrten und vortrefflichen Menschen zu widmen, als er mein langjähriger Lehrer und Führer war und als ich bis kurze Zeit vor seinem Dahinscheiden noch mit ihm im regen Wechselverkehr stand. Sein geistvoller und anregender Vortrag und seine gründliche Einführung in die mikroskopische Technik gab für mich den Ausschlag, dafs ich mich der Botanik zuwandte.

Ferdinand Julius Cohn wurde am 24. Januar 1828 zu Breslau geboren. Er war der älteste Sohn des Kaufmanns Isaak Cohn. Schon auf dem Gymnasium zu Maria-Magdalena in Breslau zeigte sich frühzeitig sein hervorragendes Talent; er war erst 16 Jahre alt, als er dasselbe mit dem Zeugnifs der Reife verliefs, und an der Universität Breslau in der philosophischen Facultät inscribirt wurde. Er hörte vor allem naturwissenschaftliche Collegien im ganzen Umfange; der ihm eigene universelle Geist trieb ihn aber auch an, den Geisteswissenschaften seine Aufmerksamkeit zu widmen: er nahm nicht allein die geschichtlichen Vorlesungen des genialen Röpell und Stenzels an, sondern zählte auch zu den Zuhörern von Gustav Freytag, der in dieser Zeit als Privatdocent für deutsche Literatur in Breslau habilitirt war. Da es in Breslau jüdischen Studirenden nicht gestattet war, zu promoviren, so siedelte Cohn 1846 nach Berlin über, wo er neben den Vorlesungen Knuths hauptsächlich diejenigen Eilhard Mitcherlichs, Doves und Weiss' belegte und sich sehr bezeichnenderweise mit Aegyptologie unter Lepsius beschäftigte. Hier schrieb er seine Dissertation „Symbola ad seminis physiologiam“, aufgrund deren der erst neunzehnjährige Jüngling am 13. November 1847 zum Doctor der Philosophie promovirt wurde. Nach Breslau zurückgekehrt, widmete er sich hauptsächlich der Heilkunde, wandte sich aber dann wieder dem Studium der Botanik zu, indem er besonders das Wesen der Pflanzen- und Thierzelle studirte. Die Erfolge seiner Untersuchungen brachten es mit sich, dafs er sich am 30. October 1850 an der Universität zu Breslau habilitiren konnte. Im Jahre 1857 wurde er zum aufserordentlichen Professor ernannt, der neben Göppert die botanischen Fächer vortrug; ihm lag insonderheit die Pflege der Physiologie und Kryptogamenkunde ob, welche in dem von ihm 1866 begründeten physiologischen Institute in ergiebigster Weise behandelt wurden. Ich selbst habe noch Gelegenheit gehabt, in jenen ganz mangelhaften Räumen unter seiner Leitung zu arbeiten und safs in dem düsteren Auditorium zu seinen Füfsen. Das Institut war in den Räumen des ehemaligen Jesuiterconvictes auf der Schmiedebrücke untergebracht. Der Mikroskopirsaal war ein langgestreckter, enger Korridor; seine offenen Bogengänge waren mit halbkreisförmigen, niedrigen Fenstern verschlossen worden, welche nach dem Hofraume gingen. In diesen recht wenig ansprechenden Räumen entstanden die meisten hervorragenden Arbeiten, an welchen Cohn seine Schüler theilnehmen liefs, so dafs selbst der junge, angehende Botaniker bald einen tiefen Blick in die Werkstätte des Gelehrten thun durfte. Später wurde, nach dem Bau des grofsen Museums in dem botanischen Garten, das pflanzenphysiologische Institut dorthin übergeführt. Im Jahre 1872 wurde Cohn endlich zum ordentlichen Professor ernannt. Am 13. November des vorigen Jahres feierte er unter der Theilnahme der Stadt und der Gelehrtenwelt Deutschlands und des Auslandes sein 50jähriges Doctorjubiläum, zu welchem ihm zahlreiche Ehrungen zutheil wurden. Es war ihm auch noch vergönnt, am 24. Januar dieses Jahres seinen 70. Geburtstag

im Kreise seiner Verwandten und Freunde festlich zu begehen und alle Welt freute sich seiner Rüstigkeit und geistigen Regsamkeit, als ihn ganz plötzlich am 25. Juni ohne vorangegangene Erkrankung ein Schlaganfall aus der Mitte seiner Thätigkeit hinwegraffte.

Das Arbeitsfeld, welches Cohn pflegte, umfafst alle Zweige der Botanik; die Vielseitigkeit seines Schaffens ist erstaunlich und nur sie erklärt die Tiefe seiner Auffassung, welche er auch über allgemeine Fragen hatte und die hauptsächlich in seinem bekannten Buche „Die Pflanze“ zu Tage tritt.

Das gröfste wissenschaftliche, wahrhaft unvergängliche Verdienst Cohns liegt auf dem Gebiete der Bacterienkunde. In zahlreichen Arbeiten kam er immer wieder auf diese Disciplin zurück. Mit ihnen beginnt eine vollkommen neue Aera, so dafs alle Arbeiten vor ihm nur noch historische Bedeutung haben. Zunächst erklärte er alle Bacterien mit gröfster Entschiedenheit für pflanzliche Gebilde und wies mit grofsem Scharfsinn auf ihre Beziehungen zu den niedrigsten Algenformen, zu den Spaltalgen, hin, so dafs er für sie eine besondere Gruppe, „die Wasserpilze“ (Mycophyceae), bildete. Später nahm er den von Nägeli gelegentlich aufgestellten Namen Schizomyceten an. Im Gegensatz zu Nägeli und Hallier hielt er mit gröfster Bestimmtheit an der specifischen Sonderung der Arten fest und liefs einen Polymorphismus derselben nur dann zu, wenn er durch sorgfältigste Prüfung als wirklich vorhanden bewiesen war. Sein eifrigstes Bestreben ging darauf hin, ein wirklich wissenschaftliches, auf die Morphologie der Bacterien gegründetes System zu entwerfen. Schon im Jahre 1871 hielt er in der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur einen Vortrag, in dem er seine Ansichten über die Gliederung der Kryptogamen bekannt machte. Er zerlegte sie in drei grofse Abtheilungen Thallophyta, Bryophyta und Pteridophyta, und brachte in die erste Gruppe der Thallophyten die Schizosporeae unter, welche in Schizomycetae und Schizophyceae zerfielen. Im weiteren Verlaufe dieses Systemes zerschlug er zum ersten male die alten, auf Linné zurückgehenden Gruppen der Algen und Pilze, indem er von dem physiologischen Gesichtspunkte, dem Vorhandensein oder Fehlen des Chlorophylls, Abstand nahm und dafür morphologische Eintheilungsgründe einführte. Indem er die Verwandtschaft der Bacterien namentlich mit den Phycochrom führenden Algen lebhaft betonte, wies er zugleich die Beziehungen zu den Schimmelpilzen und Hefen auf das bestimmteste zurück, was von um so gröfserer Bedeutung war, als man vielfach annahm, dafs die Bacterien nicht blofs mit ihnen verwandt wären, sondern direct aus jenen hervorgingen. Nach dieser Richtung hin hatte er einen grofsen Theil der Mediciner, namentlich die gewichtige Autorität Billroths, gegen sich, der in seiner Coccobacteria septica einen vollendeten pflanzlichen Proteus geschaffen hatte.

Eine wahrhaft klassische Klarheit und Schärfe zeichnet seine Untersuchung über Bacterium Termo als Fäulnifserreger aus. Nachdem die Möglichkeit der Urzeugung, an der noch Nägeli festgehalten hatte, nach und nach immer mehr aus dem Felde geschlagen war, wies Cohn durch die geistvollste Combination experimentell nach, dafs auch im Bereiche der kleinsten Lebewesen für sie kein Platz mehr wäre. Wenn immerhin noch zuweilen bei selbst scheinbar durchaus sorgfältiger und kunstgerechter Sterilisation Fäulnifs eintrat, so gab er durch die Entdeckung der Sporenbildung zuerst an Bacillus subtilis für diese bis dahin räthselhafte Erscheinung eine vollauf befriedigende Erklärung, indem er nachwies, dafs den Sporen eine bei weitem höhere Widerstandskraft gegen den vernichtenden Einflufs der Temperaturerhöhung zukäme, als den vegetativen Formen. In dem Aufsatze, welcher diesen Gegenstand behandelt, konnte er zuerst von den Epoche machenden Arbeiten Kochs über den Milzbrandbacillus Mittheilung machen.

Aus dem Bereiche der übrigen Pilze hat Cohn wichtige Beiträge zur Kenntnifs derselben geliefert. Seine Untersuchungen über Pilobolus, die Entomophthoreae, die Raupen tödtenden Pflanzen gehören zu den besten Werken, welche während der Zeit der modernen Pilzforschung geschrieben worden sind.

Mit den Algen hat sich Cohn schon sehr frühzeitig beschäftigt; diese Pflanzengruppe gehörte zu den von ihm mit besonderer Vorliebe behandelten. Hier hat ihm die Systematik sehr viel zu verdanken. Die Kunst, durch scharfe und klare Diagnose eine neue Gattung oder Art zu umschreiben, war ihm in hohem Mafse eigen; aber auch allgemeine Fragen physiologischer und biologischer Richtung verstand er in geistvoller Weise zu behandeln und zu lösen. Eine seiner ersten Arbeiten auf diesem Gebiete untersuchte die rothe Schneealge; dann betheiligte er sich an der Lösung des Problems über den Befruchtungsact bei den Algen, welches um das Jahr 1855 so viele grofse Männer auf das lebhafteste beschäftigte. Es gelang ihm, an Sphaeroplea annulina die Entstehung der männlichen und weiblichen Befruchtungszellen festzusetzen und die Verschmelzung der Spermatozoen mit der Eizelle zu beobachten. In wiederholten Arbeiten studirte er die Entwickelung des Volvox globator; die letzte über diesen merkwürdigen Organismus veröffentlichte er als Festschrift bei Gelegenheit des 50jährigen Doctorjubiläums von Göppert. Er beschrieb die Algen der Wasserfälle von Tivoli, sowie die des Karlsbader Sprudels und theilte genaue Beobachtungen mit über die Wirkungen dieser Pflanzen als Felsbildner bei der Entstehung Travertins und des Sprudelsteines; auch über die Bildung des Schwefelwasserstoffs durch die Beggiatoen machte er wiederholt Mittheilung. Die Desmidiaceae des Bongo-Landes wurden nach der Vegetation in einem Utricularia-Rasen, den Schweinfurth mitgebracht hatte, beschrieben.

Von hohem Interesse sind seine Forschungen über echte Parasiten aus der Reihe der grünen Algen. Zuerst fand er solche in den „grünen Körpern der Cruoria pellita“. Die vollkommene Entwickelung eines solchen Organismus beobachtete er an Chlorochytrium Lemnae, das er in den Intercellulargängen von Lemna trisulca nachwies. Er zeigte, dafs die nach dem Verlassen der Schwärmer vorhandenen Hohlräume später von zahlreichen Blaualgen bezogen wurden. In diesem wichtigen Aufsatze verbreitete er sich auch eingehend über das Wesen des Parasitismus und über verwandte Erscheinungen. Allgemeine physiologische Fragen behandelte Cohn in seinen Beiträgen zur Physiologie der Phycochromaceae und in den Bemerkungen über die Organisation der Schwärmzellen.

Einen recht nennenswerthen Erfolg trug Cohn davon, als er zum ersten male den Versuch machte, Meeralgen im Binnenlande zu kultiviren; etwa 40 Arten aus verschiedenen Familien vermochte er länger als ein Jahr in voller Vegetation zu erhalten.

Um für die Fülle der Publicationen, welche sein eigener fruchtbarer Geist, sowie seine Schüler hervorbrachten, ein besonderes Organ zu besitzen, gründete er im Jahre 1871 die „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“, welche in sechs stattlichen Bänden eine aufserordentliche Menge werthvollen Materials namentlich zur Bacterienkunde brachten.

Da Cohn in allen Sätteln der Kryptogamenkunde gerecht war, so verstehen wir auch, dafs von ihm die Anregung zur Abfassung einer Kryptogamenflora der Provinz Schlesien ausging, ein kühner Plan, der durch seine Thatkraft derartig gefördert wurde, dafs das ganze Werk, bis auf den Schlufs der Pilze, in kurzer Frist fertig vorlag. Die Algen wurden von Kirchner-Hohenheim, seinem früheren Schüler, die Flechten von Stein, die Moose von Limpricht, die Pilze von Schröter, der durch Cohn ebenfalls die mannigfaltigste Anregung und Anleitung erfahren hatte und mit dem er eng befreundet

war, geschrieben. Leider verstarb der Letztgenannte an den Folgen einer Malaria, die er sich in Kleinasien geholt hatte, ehe er seinen Theil zum völligen Abschluſs gebracht hatte. Das Werk erschien unter Cohns Namen und wurde durch seine Vorzüglichkeit eine Arbeit ersten Ranges, welche heute weit über die Grenzen der Provinz als ein äuſserst werthvolles Handbuch zur Erkenntniſs dieser Gewächse geschätzt wird.

Mit der Biologie der höheren Pflanzen hat sich Cohn ebenfalls befaſst. Schon im Jahre 1850 veröffentlichte er eine Studie über die Aldrovandia vesiculosa, welche zu dieser Zeit in Schlesien, als eine für ganz Deutschland neue Pflanze, von Hausleutner entdeckt worden war. Während er hier hauptsächlich die morphologische Seite berücksichtigte, faſste er in einem zweiten Aufsatze vom Jahre 1874 die Function der Blasen dieses Gewächses und der von Utricularia näher ins Auge. Die Anregung dazu war ihm durch einen Vortrag von Burdon Sanderson gegeben worden, welchen dieser berühmte Physiologe über die Ernährung der Dionaea muscipula gehalten hatte. Er schildert in vortrefflicher Weise die Fangapparate beider Pflanzen und erklärte die Nothwendigkeit der Assimilation der erbeuteten Thiere dadurch, daſs diese Pflanzen der Wurzeln völlig entbehren.

Sehr interessant waren auch seine Beobachtungen über die contractilen Staubfäden der Disteln; eine Fortsetzung derselben bildete später eine Dissertation über die Reizbarkeit der Centaureastaubfäden, welche in seinem Institute gemacht wurde. Die Zahl solcher Arbeiten, welche einen guten Theil des Cohnschen Geistes enthalten, ist eine sehr groſse; sie umfassen alle Gebiete der Botanik mit Ausnahme der reinen, descriptiven Systematik der Phanerogamen, welcher er keinen Geschmack abgewinnen konnte.

Nicht genug bekannt dagegen sind seine pflanzengeographischen Arbeiten über die Provinz Schlesien, welche in den Berichten über die Thätigkeit der botanischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur erschienen und beweisen, daſs er mit der Flora seines engen Vaterlandes vollkommen vertraut war. Sie sind neben den Arbeiten von Wimmer und Grabowsky die Grundlagen für die Pflanzengeographie von Schlesien geworden.

In hohem Grade zu würdigen sind die Untersuchungen Cohns über antiquarische Fragen aus dem Gebiete der Botanik. Cohn war ein universeller Geist, welcher sich dem Reize, den solche Untersuchungen stets gewähren, nicht entziehen konnte. Mit dem ganzen Rüstzeuge der Philologie war er vollkommen vertraut und so konnte er mit Aussicht auf einen schönen Erfolg an die Frage nach dem Wesen und der Geschichte des Tabaschirs herantreten. Mit groſsem Scharfsinn prüfte er die Angaben der griechischen, römischen, arabischen und mittelalterlichen Autoren über diesen merkwürdigen Körper und pflichtete schliefslich denen bei, welche meinten, daſs in dem Saccharum der Alten der Tabaschir und nicht der Rohrzucker erkannt werden müsste. Er selbst prüfte den Körper nach allen Richtungen, so daſs wir in der Arbeit eine Monographie dieses interessanten Gebildes erkennen müssen.

Mit gleicher philologischer Gründlichkeit verbreitete er sich über die künstlerische Verwendung der Pflanzen in einem Vortrage, den er in der schlesischen Gesellschaft hielt. Ein vollendetes Urtheil über ästhetische Fragen war ihm eigen, das er durch eine vielseitige Beschäftigung mit den schönen Künsten pflegte und in dem er durch seine Frau, die selbst ausübende Künstlerin ist, unterstützt wurde.

Diese Empfindung für das Schöne verband sich mit einer Gewandtheit der Rede, welche ohne Gleichen war. Seine populären Aufsätze, die er in der „Pflanze“ veröffentlichte, gehören zu den Meisterstücken der deutschen Prosa. Sie haben wesentlich dazu beigetragen, daſs die Kenntniſs über die Lebensvorgänge in der Pflanze tief in die gebildeten Klassen des deutschen Volkes eindrangen. Er erlangte mit diesem schönen, vortrefflichen Buche einen beispiellosen Erfolg, indem dasselbe noch in diesem Jahre kurz vor seinem Tode in einer zweiten Auflage fertig vorlag.

Mit Vorliebe vertiefte er sich in das Geistesleben groſser Männer und schilderte dasselbe mit beredter Zunge in glanzvoller, lichter Darstellung: Jean Jacques Rousseau und Goethe als Botaniker sind wahre Meisterwerke von Biographien, denen sich die Schilderungen des Lebens und Wirkens früherer Fachgenossen, wie Wimmers, Göpperts, de Barys, v. Schwenckfelds u. A., würdig anschlieſsen.

Als vollendeter Meister der Rede war Cohn ein vortrefflicher Lehrer. Wer zu seinen Füſsen gesessen hat, wird sich gern erinnern, in welch klarer und durchsichtiger Weise mit treffenden Vergleichungen und wahrer innerer Begeisterung er sprach; er verstand auch die schwierigsten Stoffe geschickt zu behandeln und sie seinen Schülern verständlich zu machen. In liebenswürdigster Art verkehrte er mit seinen Zuhörern und war zu allen Zeiten bereit, ihnen mit seinem Rath und seinem reichen Wissen zu helfen. Wie seine Werke in der Wissenschaft ihre unvergänglichen Spuren hinterlassen werden, so bewahren ihm seine Schüler ein ewiges, dankbares Angedenken und werden in ihm immer ihren Lehrer und Leiter verehren.

Vermischtes.

Nach einer telegraphischen Meldung der deutschen Polar-Expedition unter Führung der Herren Lerner und Rüdiger vom 23. August aus Hammerfest hat sie ein allgemein auffallend gutes Eisjahr getroffen. Durch zehntägigen Aufenthalt auf König-Karlsland ist die Frage der Existenz dieser Gruppe endgültig gelöst (König-Karlsland besteht aus drei groſsen Inseln, nämlich Schwedisch-Vorland, Jena-Insel und einer dritten, welche „August Scherl-Insel“ genannt wurde). Die Expedition hat ganz Spitzbergen umsegelt und vor allem Lerners Plan, das Nordostland von Süden aus zu umfahren, trotz schwieriger Eis- und Wetterverhältnisse ausgeführt. Sie drang bei 81° 32′ auf 25° östl. Länge vor und kehrte durch Hinlopenstraſse, Bismarck- und Hope-Insel berührend, nach Norwegen zurück. Von König-Karlsland ist sie 40 Seemeilen nordöstlich vorgedrungen, wurde aber durch Sturm zur Umkehr gezwungen. Kein Eis, auch kein Land wurde dabei vorgefunden. Neun Seemeilen nordöstlich von der Jena-Insel wurde eine neue Insel entdeckt. Johannessen- und Andreassen-Insel sind nicht vorhanden.

Ueber das elektrische Leitvermögen der Mineralien, welches in einer Freiburger Dissertation von Herrn F. Beijerinck an einer groſsen Anzahl von Gesteinen, namentlich an undurchsichtigen, bestimmt worden war, entnehmen wir den „Beiblättern“ (1898, XXII, 328) die nachstehenden, allgemeinen Ergebnisse: Die Leitfähigkeit der Verbindungen ist der Hauptsache nach von der Molecularconstitution abhängig; denn chemisch isomere, sowie physikalisch allotrope Körper zeigen sehr groſse Unterschiede, isomorphe verhältniſsmäſsig geringere. Die bei höherer Temperatur entstandene, oder stabile Modification einer Substanz scheint in der Regel der bessere Leiter zu sein. In der Reihe der Oxyde, Sulfide, Selenide, Telluride eines und desselben Metalls wächst die Leitfähigkeit mit dem Atomgewicht des elektronegativen Bestandtheils, während es sich in der Reihe der Fluoride, Chloride, Bromide, Jodide umgekehrt verhält. Bei letzteren Verbindungen steigt die Leitfähigkeit ferner mit dem Atomgewicht des Metalls. Bei allen daraufhin untersuchten, binären Verbindungen nimmt der Widerstand mit steigender Temperatur ab, oft in sehr starkem Maſse. Als obere Grenze

für die noch als Leiter zu bezeichnenden Körper setzt der Verf. den specifischen (auf 1 cm³ bezogenen) Widerstand von 2,5 Megohm und giebt dann nach den jetzt vorliegenden Beobachtungen eine Eintheilung der Mineralien in Leiter und Nichtleiter. Zu ersteren gehören aufser den Metallen die meisten Sulfide, Selenide, Telluride, Bismutide, Arsenide und Stibide, sowie einige Oxyde (Zinnstein, Cuprit, Zinkit, Eisenglanz, Magnetit); zu den Nichtleitern einzelne Sulfide (Realgar, Antimonit, Zinkblende, Manganblende, Troilit, Zinnober), die meisten Oxyde, die Haloide, alle Sulfo- und Oxysalze. — Nur bei wenigen krystallinischen Mineralien wurde die Leitfähigkeit für verschiedene Richtungen untersucht. Beim Wismuthglanz fand Verf. dieselbe in der Richtung der Hauptaxe etwa viermal geringer als senkrecht dazu; analog verhalten sich Zinkstein und Zinkit, während Eisenglanz (wie schon Bäckström fand) parallel der Hauptaxe etwa zweimal besser leitet.

Eine interessante Bildung kleiner Cumuluswolken über einem Feuer hat Herr R. de C. Ward auf dem Harvard College-Observatorium in Arequipa, Peru, beobachtet und im Märzheft der U. S. Weather Review beschrieben. Hinter dem westlichen Gehänge des Charchani-Berges, etwa 15 englische Meilen entfernt, stieg eine Rauchsäule in die Höhe von einem beträchtlichen Reisigfeuer in wahrscheinlicher Höhe von etwa 14000 Fufs über dem Meeresspiegel. Während Verf. den Rauch betrachtete, bemerkte er die Bildung einer kleinen Cumuluswolke direct über demselben zwischen 3000 bis 4000 Fufs über ihm, während der Himmel fast klar und der Wind zur Zeit nahezu ruhig war. Die Wolke verschwand bald, und es folgte eine andere, welche wiederum in fünf Minuten verschwand. Acht deutliche, kleine Wölkchen bildeten und lösten sich auf in Zeit einer halben Stunde, nach deren Ablauf der Rauch gleichfalls verschwunden war. Obwohl die Rauchsäule klein war, waren die Bedingungen für die Wolkenbildung offenbar günstig. Cumuluswolken über Feuer sind übrigens schon früher beschrieben worden. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 328.)

Die Verdunstung der Pflanzen wird entweder durch das Gewicht des von der Pflanze aufgenommenen Wassers gemessen, oder durch das Gewicht der wachsenden Pflanze vor und nach der zu messenden Verdunstung, oder endlich, indem man den entweichenden Wasserdampf sammelt und mifst entweder mittels einer hygroskopischen Substanz oder durch Condensation des Dampfes. Eine andere Methode, welche den grofsen Vorzug besitzt, auch schnelle Aenderungen der Transspiration messen zu können, schlägt Herr Robert G. Leavitt vor; sie besteht in der Messung der Feuchtigkeit der Luft in der Umgebung der transspirirenden Pflanze durch Bestimmung ihres Thaupunktes. Der hierzu empfohlene Apparat besteht aus vier vernickelten Röhren, welche senkrecht durch eine Glaskammer hindurchgehen; jede enthält einen verschieden warmen Wasserstrom und ein Thermometer, und das Wasser kommt aus einem warmen und einem kalten Behälter, so dafs man die Temperatur jedes einzelnen Stromes beliebig reguliren kann; oberhalb der Kammer sind die Röhren aus Glas, so dafs man die Thermometer genau ablesen kann. Durch die Glaskammer wird ein stetiger, gleichmäfsiger Strom der Luft geleitet, die aus dem die Pflanze enthaltenden Behälter stammt; auf der Röhre, welche unter den Thaupunkt abgekühlt ist, schlägt sich die Feuchtigkeit nieder; und man kann, wie ein angeführtes Zahlenbeispiel zeigt, in wenigen Minuten den Thaupunkt der Luft und somit die Transspiration bestimmen. (The American Journal of Science. 1898, Ser. 4, Vol. V, p. 440.)

Die deutsche meteorologische Gesellschaft hat zu Ehrenmitgliedern ernannt die Herren: Rykatschef (Petersburg), Neumayer (Hamburg); zu correspondirenden Mitgliedern die Herren: Hepites (Bukarest), v. Konkoly (Budapest), Lancaster (Brüssel), Paulsen (Kopenhagen), Pernter (Wien), Rotch (Boston), Snellen (Utrecht), Sapper (Guatemala).

Ernannt: Prof. W. Le Conte Stevens zum Professor der Physik an der Washington and Lee University; — Dr. C. C. O'Hara zum Professor der Geologie und Mineralogie an der South Dakota School of Mines; — Dr. Zograf zum aufserordentlichen Professor der Zoologie und Dr. Mrensbier zum aufserordentlichen Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Moskau.

Berufen: Professor Hölder in Königsberg auf den Lehrstuhl der Mathematik an der Universität Leipzig.

Habilitirt: Dr. Smoluchowski von Smolan für Physik an der Universität Wien.

Gestorben: am 6. Juli in Berlin der Astronom Dr. Hermann Romberg, 62 Jahre alt; — am 8. August in Washington der Meteorologe Professor Park Morrill.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 93: Drei Abhandlungen über Kartenprojection von Leonhard Euler; Nr. 94: Ueber das Verhältnifs zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Krystallform arseniksaurer und phosphorsaurer Salze von Eilhard Mitscherlich; Nr. 95: Pflanzenphysiologische Abhandlungen, I. Blüthen des Rebstockes, II. Bewegungen der Mimosa pudica, III. Elementarorganismen, IV. Brennhaare von Urtica von Ernst von Brücke; Nr. 96: Sir Isaac Newtons Optik oder Abhandlung über Spiegelungen, Brechungen, Bewegungen und Farben des Lichtes, I. Buch (Leipzig, W. Engelmann). — Académie des sciences de l'Empereur François Joseph I. IV, 2. (Prague 1897). — Die Maus von Joseph Pohl (Znaim 1897, Fournier & Haberler). — Neues über den Regenbogen von Prof. J. M. Pernter (Wien 1898). — The Hall-effect in electrolytes by Dr. E. van Everdingen (S.-A.). — Die regulatorische Bildung der Diastase durch Pilze von Julius Katz (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

In der zweiten Hälfte des September wird der Planet Mercur als Morgenstern seinen gröfsten Winkelabstand von der Sonne erreichen und dann auch wohl mit freiem Auge zu sehen sein, da er gegen $1^1/_2$ Stunden vor der Sonne aufgeht.

Der Planet Mars, der jetzt um 10h Abends aufgeht, gelangt nun in günstige Sichtbarkeitsverhältnisse; sein scheinbarer Durchmesser beträgt Ende September 7″, am 22. October 8″, am 8. November 9″, am 22. November 10″; im Maximum erreicht er Mitte Januar 1899 nahezu 14″.

Im October 1898 werden folgende interessantere Veränderliche vom Miratypus in ihr Helligkeitsmaximum gelangen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
4. Oct.	*S* Ursae min. . .	8.	15h 33,4m	+ 78° 58′	300 Tage
6. „	*o* (Mira) Ceti . .	4.	2 14,3	— 3 26	332 „
8. „	*R* Ursae maj. .	7.	10 37,6	+ 69 18	302 „
9. „	*R* Pegasi	8.	23 1,6	+ 10 0	380 „
11. „	*U* Arietis	7.	3 5,5	+ 14 24	— „
16. „	*R* Trianguli . . .	6.	2 31,0	+ 33 50	306 „
16. „	*R* Aquarii . . .	7.	23 38,7	— 15 51	387 „
19. „	*T* Ursae maj. . .	8.	12 31,8	+ 60 2	257 „
20. „	*R* Leporis. . . .	6.	4 55,1	— 14 57	436 „
24. „	*R* Tauri	8.	4 22,8	+ 9 56	325 „
30. „	*S* Pegasi	8.	23 15,5	+ 8 22	317 „

Die Maxima von Mira Ceti haben sich in den letzten Jahren auffällig verspätet; das Verhalten dieses typischen Veränderlichen ist also von ganz besonderem Interesse.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 17. September 1898. Nr. 38.

Ueber Gasentladungen, Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen [1].

Von Prof. Dr. **L. Zehnder** in Freiburg i. B.

(Original-Mittheilung.)

Wollen wir über das Wesen der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen klare Vorstellungen gewinnen, so müssen wir die elektrischen Entladungen in Gasen allgemein behandeln. Damit gelangen wir in das Gebiet der kinetischen Gastheorie, welche lehrt, dafs im Gasraume unzählige Gasmolekeln mit grofsen Geschwindigkeiten herumschwirren. Nach Clausius haben die Luftmolekeln bei 0°C. mittlere Geschwindigkeiten von etwa 485 m in der Secunde. Wie vollkommen elastische Bälle — etwa wie Billardbälle, welche man sich bis zum Unsichtbaren verkleinert denken mag — stofsen diese Molekeln gegen die elastischen Wände des Gasraumes oder gegen andere Molekeln, nachdem sie jeweilen gewisse Wege, die molecularen Weglängen, frei und geradlinig fliegend zurückgelegt haben. Bei ihren Zusammenstöfsen sind die excentrischen Stöfse die Regel, die centrischen Stöfse die Ausnahme. Daher erhalten die Molekeln infolge solcher Zusammenstöfse nicht nur fortwährend wechselnde Geschwindigkeiten, sondern sie werden überdies in Rotationen versetzt, um eigene durch ihren Schwerpunkt gehende Axen. Die Atome, welche sich zu jenen Molekeln zusammengesetzt haben, gerathen gleichfalls in Bewegung. Sie führen etwa gegen den Schwerpunkt der Molekeln gerichtete Schwingungen aus, vielleicht werden sie selber wieder um eigene Schwerpunktsaxen rotiren. Endlich werden die kleinsten Theilchen der Atome, infolge der molecularen Zusammenstöfse, ihrerseits noch Bewegungen ausführen, wie dies alles schon von Clausius in seinen epochemachenden Arbeiten klar auseinandergesetzt worden ist.

Die kinetische Gastheorie führt demnach zu den Anschauungen, welche dem Atomismus, der Lehre von den raumerfüllenden Atomen, eigenthümlich sind. Denn sie handelt fortwährend von solchen Atomen und von den aus ihnen zusammengesetzten Molekeln. Nun hat aber die Theorie gezeigt, dafs die Annahme raumerfüllender Atome nicht nothwendig ist. Man kann die letzteren durch mathematische Punkte ersetzt denken, von welchen gewisse Kräfte ausgehen. Bestimmt man diese Kräfte durch die Bedingung, dafs ihre Wirkungen in der Umgebung der räumlichen Atome genau gleich sein sollen den beobachteten, von den räumlichen Atomen ausgehenden Wirkungen, so müssen offenbar alle resultirenden Erscheinungen in beiden Fällen ganz die gleichen sein. Um mit den Erfahrungen in Uebereinstimmung zu bleiben, ist man genöthigt, jenen mathematischen Punkten, welche die Atome darstellen sollen, Newtonsche anziehende Kräfte beizulegen, umgekehrt proportional dem Quadrate des Abstandes wirkend; ferner abstofsende Kräfte, nach Maxwells und Boltzmanns Annahme, umgekehrt proportional der fünften Potenz des Abstandes wirkend. Mit diesen beiden Kräften kann der einfachste Bewegungszustand von Molekeln eines Gases ziemlich genau dargestellt werden, wenn auch offenbar die abstofsenden Kräfte in Wirklichkeit nach einer weit complicirteren Function wirken, als umgekehrt proportional der fünften Potenz des Abstandes. Es müssen aber von den mathematischen Punkten noch andere anziehende Kräfte ausgehen, Kräfte, welche die Wirkungen der Affinität, bezw. der Cohäsion und der Adhäsion hervorbringen. Sodann werden von Atomen Lichtwellen ausgestrahlt. Daher müssen die entsprechenden, elastischen Kräfte, welche Lichtschwingungen entstehen, unterhalten und verschwinden lassen, jenen mathematischen Punkten beigelegt werden. Endlich werden wir, je weiter wir in den experimentellen Untersuchungen vorwärts kommen, um so mehr zu der Thatsache hingedrängt, dafs elektrische, dafs magnetische Kräfte schon den einfachen Atomen zukommen. Solche Kräfte müssen also auch von jenen Punkten ausgehen.

Es ist klar, dafs in den mathematischen Punkten, welche die räumlichen Atome zu ersetzen bestimmt sind, eine gewisse Anzahl verschiedener, von einander unabhängiger Kräfte ihren Ursprung haben müssen, sollen jene die räumlichen Atome wirklich vertreten können. Nun wird zwar der Mathematiker, ohne mit der Wimper zu zucken, von einem mathematischen Punkte mehr als eine Kraft ausgehen lassen. Er wird in diesen Punkt ohne Bedenken den Ursprung von 5, von 10, von 100 und mehr völlig von einander verschiedenen Kräften verlegen. Anders der Physiker! Dieser kann sich nicht vorstellen, dafs von einem Punkte eine Kraft ausgehen soll. Er vermag weder den Ursprung von 10, noch von 5, noch über-

[1] Vgl. Berichte der Naturf. Ges., Freiburg i. B. XI, (1), 1898.

haupt von einer einzigen Kraft in einen wirklichen Punkt zu verlegen, weil ein solcher Punkt stets nur etwas gedachtes ist. Endliche Kräfte, welche von einem Punkte ausgehen, müfsten in diesem Punkte selber unendlich grofs werden. Unendlich grofse Kräfte kann es aber niemals in der Natur geben. Betrachten wir also einen Punkt als Ausgangsort einer oder mehrerer Kräfte, so begeben wir uns ganz in das Reich der Metaphysik. Dies ist nun weder nothwendig noch zweckmäfsig. Stellen wir uns statt dessen auf den Boden des Atomismus, welcher sich nur mit wirklichen, raumerfüllenden Atomen befafst, so können wir mit der denkbar einfachsten Annahme über die Constitution des Weltäthers alle physikalischen und chemischen Kräfte auf die einzig und ursprünglich wirkende Gravitationskraft zurückführen [1]). Ganz naturgemäfs erklären sich jene Kräfte aus dieser. Es giebt in der That der Atomismus die beste und sicherste Basis für die Erklärung physikalischer Vorgänge. Von dieser Basis aus wollen wir die elektrischen Entladungen in Gasen genauer ins Auge fassen.

Wir denken uns zwei mit entgegengesetzten Elektricitäten geladene Conductoren in einem Gase, etwa in Luft, aufgestellt. Zwischen ihnen hängt an isolirendem Faden ein kleines, kugeliges, homogenes Pendelchen, welches den einen oder den anderen von ihnen berühren kann. Das Pendelchen lädt sich mit der Elektricität desjenigen Conductors, welchen es augenblicklich berührt, wird dann von diesem abgestofsen, von dem anderen Conductor angezogen. Berührt es den letzteren, so giebt es an diesen seine ganze soeben aufgenommene elektrische Ladung ab, nimmt eine entgegengesetzte Ladung an, wird wieder zurückgestofsen zu dem ersten Conductor. So pendelt das Pendelchen hin und her zwischen beiden Conductoren. Es entlädt dieselben nach und nach vermittelst des beschriebenen Elektricitätstransportes. Denkt man sich jenes Pendelchen an einem überaus langen, gewichtslosen Faden aufgehängt, so mufs sich dasselbe um so schneller zwischen den Conductoren hin- und herbewegen, je kleiner es ist. Die von ihm aufgenommene Ladung ist nämlich seinem Radius, die zu bewegende Masse aber der dritten Potenz des Radius proportional. Daraus ergiebt sich annäherungsweise, dafs die Geschwindigkeit, auf welche das Pendelchen durch die wirkenden elektrischen Kräfte unter sonst gleichen Umständen gebracht wird, seinem Radius umgekehrt proportional ist. Wenn wir also unser Pendelchen kleiner und kleiner werden lassen, so lange, bis es nur noch ein kugeliges Aggregat einiger Molekeln, zuletzt sogar nur noch eine einzige Molekel enthält, so wird dasselbe schliefslich mit ungemein grofser Geschwindigkeit zwischen jenen beiden Conductoren hin- und hergeworfen. Wären die wirksamen elektrischen Kräfte beispielsweise so grofs, dafs ein solches Pendel vom Radius 1 cm durch dieselben auf eine Geschwindigkeit von 3 m in der Secunde gebracht würde, so nähme die einzelne zwischen den Conductoren frei sich bewegende, etwa 100 Millionen mal kleinere Molekel auf dem gleichen Wege eine Geschwindigkeit an, welche 100 Millionen mal gröfser wäre. Ihre Endgeschwindigkeit wäre also die Geschwindigkeit des Lichtes! Der Einwand, das Pendelchen könne, so lange es mefsbare Dimensionen besitze, elektrische Ladungen aufnehmen, dies sei aber nicht mehr der Fall, wenn es auf die Gröfse der Molekelaggregate oder der Molekeln selber herabgesunken sei, wird wohl nicht mit Erfolg gegen unsere Vorstellung erhoben werden.

Wenn nun ein einzelner, geladener Conductor mit vollkommen glatter Oberfläche in einem Gase sich befindet, so werden die Gasmolekeln an seiner Oberfläche geladen. Sie fliegen mit gröfseren Geschwindigkeiten von derselben weg, als diejenigen sind, mit denen sie an ihr ankamen; mit geringeren Geschwindigkeiten kehren sie wieder zurück, wenn sie ihre Ladungen an andere aufsen befindliche, unelektrische Molekeln abgegeben haben. Auf diesem Wege kommt die „langsame Entladung“ des Conductors in Gasen zu stande, ohne Convectionsströme, weil wegen der glatten Oberfläche des Conductors benachbarte Oberflächentheile gleiche Wirkungen auf benachbarte Gasmolekeln ausüben. Ist dagegen die Oberfläche des Conductors mit einer oder mit mehreren Spitzen oder auch nur mit unsichtbaren Hervorragungen versehen, wie sie an allen nicht vollkommen polirten Oberflächen merklich auftreten, so ist die elektrische Dichte an solchen Hervorragungen gröfser, als an tiefer liegenden Oberflächentheilen. An jenen erhalten also die Gasmolekeln stärkere Ladungen, sie werden mit gröfseren Geschwindigkeiten weggeschleudert als an diesen. Daher erfolgt vorzugsweise das Wegschleudern geladener Gasmolekeln an jenen Hervorragungen oder Spitzen selber, das Zurückströmen unelektrischer Molekeln in der Umgebung derselben. Es entstehen wirbelartige Convectionsströme an jeder Spitze. Weil zahlreiche der Spitze unmittelbar benachbarte Gasmolekeln gleichartig elektrisirt sind und weil sie stets in gleicher Weise durch die elektrischen Kräfte angetrieben werden, nimmt die Geschwindigkeit der entstehenden Convectionsströme mehr und mehr zu. Der an Spitzen leicht wahrnehmbare elektrische Wind bildet sich aus, welcher sogenannte „stille Entladungen“, bei grofsen Potentialdifferenzen aber nicht nur sichtbare, sondern auch hörbare Entladungen bewirkt.

Stehen sich zwei entgegengesetzt geladene, etwa kugelförmige Conductoren gegenüber, so sind die elektrischen Kräfte, welche die elektrisirten Gasmolekeln antreiben, in der Verbindungslinie der Conductorenmittelpunkte am gröfsten. In der Richtung dieser Linie bilden sich also an beiden Conductoren elektrische Winde aus. Weiter und weiter entwickeln sie sich bei genügender Potentialdifferenz, bis sie

[1]) L. Zehnder, Mechanik des Weltalls (J. C. B. Mohr, Freiburg i. B., 1897; Rdsch. 1898, XIII, 88).

beiderseits etwa die Mitte des Zwischenraumes beider Conductoren erreicht haben. Ist dies geschehen, so stofsen nun in jener Verbindungslinie Gasmolekeln auf einander, welche von entgegengesetzt geladenen Conductoren herkommen, welche also entgegengesetzt geladen sind. Solche Molekeln ziehen sich an. Sie stofsen demnach mit beschleunigten Geschwindigkeiten möglichst in centralen Stöfsen auf einander und tauschen, weil sie als gleichartige Gasmolekeln gleiche Massen besitzen, einfach ihre Geschwindigkeiten aus. Sie tauschen überdies, wegen der influenzirenden elektrischen Kräfte, einen Theil ihrer Ladungen aus; ein anderer Theil wird vernichtet. Somit bewegt sich nach dem Stofse gegen den positiv elektrischen Conductor die Gasmolekel mit negativer Ladung, gegen den negativ elektrischen Conductor die Molekel mit positiver Ladung, bis zu neuen Zusammenstöfsen mit entgegengesetzt geladenen Gasmolekeln oder mit den Conductoren selber. Die Molekeln, welche in der einen Richtung fliegen, haben also stets die Ladung der einen Art, die in umgekehrter Richtung fliegenden die Ladung der anderen Art. Weil in den Zusammenstöfsen solcher Gasmolekeln bei dieser bestimmt orientirten Bewegung ihre augenblicklichen Geschwindigkeiten immer ausgewechselt werden, so wirken die beschleunigenden elektrischen Kräfte immerfort auf die gleichen, die Entladung der Conductoren besorgenden Gasmolekeln ein. Immer gröfser werden ihre Geschwindigkeiten, sie werden zuletzt der Lichtgeschwindigkeit selber vergleichbar. Demzufolge stofsen entgegengesetzt geladene Molekeln mit einer Heftigkeit auf einander, wie sie den molekularen Zusammenstöfsen bei den höchsten uns bekannten Temperaturen entspricht. Bei diesen Zusammenstöfsen entsteht Licht, es entsteht die „Funkenentladung“.

Die Bahn der entladenden Gasmolekeln, deren eine grofse Zahl wirksam ist, wird zu einem hellen Lichtbündel, welches bei atmosphärischem Gasdruck eine sehr geringe Dicke hat. Die Funkenbahn wird nämlich durch einzelne entgegengesetzt geladene Molekeln (jener beiden elektrischen Winde) eingeleitet, welche auf einander stofsen und ihre bereits grofs gewordenen Geschwindigkeiten austauschen. Wegen der Ladungen dieser Molekeln werden ihre Geschwindigkeiten nach den Stöfsen immer noch mehr vergröfsert. Es bewegen sich dieselben fortgesetzt ungefähr in der Verbindungslinie der Conductoren hin und her. Stofsen nun unelektrische Gasmolekeln, welche von der Seite her gegen die Verbindungslinie fliegen, auf dieselben mit ihren weit kleineren Geschwindigkeiten, so werden sie aus der sich ausbildenden Funkenbahn herausgeworfen, mit grofser Gewalt, infolge von heftigsten Stöfsen. Es wird also gleichsam eine Oeffnung durch das Gas hindurchgetrieben, in welcher nur die entladenden Molekeln hin- und herfliegen, zuerst wenige derselben, dann mehr und mehr. Diese Oeffnung ist die Funkenbahn. In ihr kommen so viele Zusammenstöfse entgegengesetzt geladener Molekeln zu stande, dafs sie uns als feine, helle Linie erscheint. Wir sehen den blitzartigen Funken. Stets wird aber — wegen zahlreicher gestörter Zusammenstöfse von elektrischen Molekeln unter einander oder von solchen mit unelektrischen Molekeln — ein Theil der Molekeln aus der Funkenbahn seitlich herausgetrieben. Diese Molekeln haben zwar dabei geringere Geschwindigkeiten angenommen; allein die letzteren sind doch noch so grofs, dafs sie zu heftigen Zusammenstöfsen und zu Lichtausstrahlung Veranlassung geben, dafs die Gesammtheit der betreffenden Molekeln uns als „Aureole“ sichtbar wird. — Die Funkenentladung braucht wirklich Zeit zu ihrer Ausbildung, wie wir es hier gefolgert haben. Es ist diese Thatsache erst in neuester Zeit durch Jaumann, Warburg u. A. beobachtet und untersucht worden.

Die entladenden Molekeln büfsen sowohl bei den Zusammenstöfsen unter einander, als auch bei ihren Stöfsen auf die Elektrodenoberflächen einen Theil ihrer Geschwindigkeiten ein, welche ihnen durch die wirkenden elektrischen Kräfte ertheilt worden sind. Sie verlieren einen entsprechenden Energiebetrag. Die mechanische Energie, welche sie bei ihren Zusammenstöfsen unter einander verlieren, wird im wesentlichen in die Energien des ausgestrahlten Lichtes, des erhöhten Wärmebestandes des Gases in der Funkenstrecke, des bei der Entladung erzeugten Schalles verwandelt, und analoge Umwandlungen erfolgen an den Elektrodenoberflächen. Nach allgemeinen Erfahrungen ist es besonders die Kathodenoberfläche, oder doch ein Theil derselben, welcher überaus stark erhitzt wird, durch die entsprechende Energieaufnahme. Von dieser lösen sich deshalb Metalldampfmolekeln los, die Kathode kann zerstäuben. Es übernehmen nun die Metalldampfmolekeln die Entladung an der Kathode, die Gasmolekeln diejenige an der Anode. Mit dieser Ungleichheit der entladenden Molekeln gehen Farbenunterschiede der Lichterscheinungen von Gasentladungen parallel an den beiden Elektroden. Die tiefere Ursache dieser Unterschiede liegt offenbar schon in der Ungleichheit des Ausströmens der positiven bezw. der negativen Elektricität aus ihren Conductoren in das umgebende Gas.

(Schlufs folgt.)

Ueber Beziehungen zwischen Farbe und Constitution organischer Verbindungen.

Von Prof. **Richard Meyer** in Braunschweig.

Auf der vorjährigen Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig habe ich auf einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution aufmerksam gemacht (Rdsch. 1898, XIII, 1, 17, 29, 41) und bei diesem Anlasse auch den Zusammenhang gestreift, welcher zwischen der Farbe und der Constitution organischer Verbindungen festgestellt werden konnte. Bei dem hervorragenden Interesse, welches diese Verhältnisse ebenso für die theoretische Wissenschaft, wie für die Technik be-

sitzen, erscheint es gerechtfertigt, sie in diesen Blättern einmal etwas ausführlicher zu behandeln.

Fragen dieser Art müssen zunächst rein empirisch angefafst werden. Vor allem ist festzustellen: welche Körper sind gefärbt, welche nicht? Dafs es streng genommen keine farblosen Stoffe giebt, braucht uns zunächst nicht zu kümmern; wir können uns vorläufig auf die augenfällige, ohne wissenschaftliche Hülfsmittel deutlich bemerkbare Färbung beschränken. Da mufs zunächst auffallen, dafs es zahlreiche anorganische Körper von ausgesprochener Farbe giebt. Die Kupfersalze sind im allgemeinen blau, die Chromsalze gelb, die Nickelsalze grün gefärbt. Wir wissen durch Ostwald, dafs die Färbung solcher Salze in wässeriger Lösung in Beziehung steht zu der elektrolytischen Dissociation. Aber warum gewisse Ionen gefärbt, andere ungefärbt sind, darüber kann man bis heute kaum Vermuthungen hegen. Auch das periodische System, welches ja sonst so vielfache Beziehungen zwischen den Atomgewichten und den Eigenschaften der Elemente erkennen läfst, hat in dieser Hinsicht keinen Aufschlufs gebracht. Wohl findet man in den höheren Gruppen hauptsächlich die Elemente angehäuft, welche gefärbte Verbindungen bilden — so in der sechsten Gruppe das Chrom, in der siebenten das Mangan, in der achten neben Eisen, Kobalt und Nickel die Metalle der Platinfamilie — aber von eigentlichen Gesetzmäfsigkeiten kann man nicht sprechen. So finden wir auch in der ersten Gruppe zwei hervorragend chromogene Metalle, das Kupfer und Gold, zwischen ihnen aber steht das Silber, dessen Ionen keine charakteristische Färbung besitzen.

Günstiger liegen die Verhältnisse auf dem Gebiete der organischen Chemie. Hier hat die Technik der wissenschaftlichen Forschung ein weit umfangreicheres und mannigfaltigeres Material geliefert; und der Umstand, dafs dank der unermüdlichen Forscherarbeit der Chemiker die Mehrzahl der organischen Farbstoffe[1]) jetzt ihrer Constitution nach genau bekannt sind, macht dieselben zu ganz besonders werthvollen Objecten für die Aufsuchung allgemeiner Gesetzmäfsigkeiten.

Organische Farbstoffe sind seit Jahrtausenden zum Färben der Textilfasern benutzt worden. Am allgemeinsten bekannt ist wohl der Purpur der Phönizier, über dessen Natur und Herkunft man freilich nach den unscharfen Angaben der alten Schriftsteller bis heute keine völlige Klarheit gewinnen konnte. Dagegen hat die Aufdeckung der ägyptischen Königsgräber Gewänder und Bänder zu Tage gefördert, deren chemische Untersuchung die Anwendung von Alizarin und Indigo ergeben hat; und die Mittheilungen des Plinius und anderer Kulturhistoriker des Alterthums lassen keinen Zweifel, dafs die Färbemethoden der Aegypter mit den noch heute angewandten im Princip durchaus identisch waren.

[1]) Wir brauchen im Folgenden keinen principiellen Unterschied zu machen zwischen gefärbten Körpern überhaupt, und Farbstoffen, d. h. solchen, die eine praktische Verwendung zum Färben finden können.

Indessen verfügte die Färberei bis in die Mitte unseres Jahrhunderts nur über eine verhältnifsmäfsig kleine Zahl von Farbstoffen. Zwar hatten zuerst die Kreuzzüge, dann die Entdeckung von Amerika der europäischen Kultur eine Anzahl asiatischer und amerikanischer Färbematerialien zugeführt, und mit ihrer Hülfe entwickelte sich Färberei und Stoffdruck zu einer hohen technischen Vollendung. Aber die seit dem Ende der fünfziger Jahre entstandene Industrie der künstlichen oder Theerfarbstoffe hat im Laufe eines Menschenalters viele Hunderte neuer Farbstoffe producirt; sie hat in diesem Zeitraume die chemische Technik des Färbers in weit höherem Grade umgestaltet, als die vorhergegangenen Jahrhunderte.

Obwohl nun die natürlichen, meist dem Pflanzenreiche entstammenden Farbstoffe schon seit so langen Zeiträumen ausgedehnte und wichtige Anwendungen gefunden haben, so war damit für die Erkenntnifs ihrer chemischen Natur nichts gewonnen. Dies lag einerseits an dem noch wenig fortgeschrittenen Zustande der organischen Chemie, andererseits an dem complicirten Bau dieser Farbstoffmolecüle. Zwar wurde die Natur des in der Krappwurzel enthaltenen Alizarins im Jahre 1868 durch die denkwürdigen Arbeiten Graebe's und Liebermann's enthüllt; und die durch viele Jahre fortgesetzten, einzig dastehenden Untersuchungen Adolf Baeyer's haben schliefslich jedem der zahlreichen Atome, welche das Molecül des Indigoblaues zusammensetzen, seinen Platz angewiesen. Aber erst die neueste Gegenwart bringt Licht in die grosse Gruppe der gelben Pflanzenfarbstoffe, sie beginnt das Dunkel zu lichten, welches so lange Zeit das Wesen des Cochenillefarbstoffes umgab, während die wichtigen Chromogene der Blau- und Rothhölzer dem analytischen Ansturme der Chemiker noch immer erfolgreich Trotz bieten.

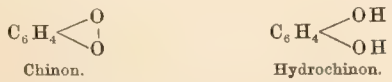
Anders auf dem Gebiete der künstlichen Farbstoffe. Die meisten werden durch glatte synthetische Methoden hergestellt, und schon ihre Bildung läfst gewöhnlich ihre Constitution erkennen; wo aber die Synthese nicht ausreichte, da wurden die Fragen, welche sie unbeantwortet liefs, auf analytischem Wege gelöst. — So haben wir in den künstlichen Farbstoffen ein überreiches Material von Körpern, deren meist complicirter atomistischer Bau sicher erforscht ist; sie bieten daher ein vortreffliches Material zum Studium allgemeiner Fragen, wie die nach den Beziehungen zwischen Farbe und chemischer Constitution.

Ueberblickt man das weite Gebiet der organischen Chemie und sucht sich aus demselben die gefärbten Verbindungen heraus, so fällt zunächst in negativem Sinne die ganze aliphatische Reihe auf: sie enthält keinen einzigen wirklichen Farbstoff. Diese finden sich ausschliefslich unter den Derivaten des Benzols. Schon hieraus ergiebt sich ein wichtiger Schlufs. Die Aneinanderreihung der Kohlenstoffatome zu den offenen Ketten der Fettkörper ist der auswählenden Lichtabsorption, welcher

die Farbe ihren Ursprung verdankt, nicht günstig. Diese ist an die cyklische Gruppirung und die dichtere Verkettung der Atome gebunden, wie sie uns in der aromatischen Reihe entgegentritt. Aber diese allein genügt nicht. Das Benzol selbst, und ebenso auch complexere Kohlenwasserstoffe, wie Naphtalin und Anthracen, sind ungefärbt. Auch die Mehrzahl der Körper, welche aus diesen durch Substitution entstehen — so Phenol, Anilin, Benzoësäure, Naphtylamin — zeigen durchaus keinen Farbstoffcharakter. Um diesen hervortreten zu lassen, mufs also zu der Atomverkettung der cyklischen Kohlenwasserstoffe noch etwas anderes hinzukommen. Auf dieses andere haben zuerst C. Graebe und C. Liebermann im Jahre 1868 hingewiesen. Es besteht in der Anwesenheit gewisser Atomgruppen in dem Molecül der gefärbten Körper, welche durch eine dichtere Bindung vor anderen ausgezeichnet sind.

Die Erörterungen Graebe's und Liebermann's knüpften an die damals besonders eifrig studirten Chinone an. Aufgrund seiner kurz vorhergegangenen wichtigen Untersuchungen über diese Klasse aromatischer Verbindungen schrieb ihnen Graebe eine superoxydartige Constitution zu; das typische Benzochinon betrachtete er als ein Benzol, in dem zwei Wasserstoffatome durch die zweiwerthige Gruppe —O—O— ersetzt sind.

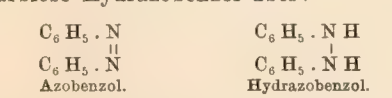
Das Chinon ist ein intensiv gelb gefärbter Körper; behandelt man es aber mit hydrirenden Agentien, so geht es — unter Aufnahme von zwei Wasserstoffatomen — in das farblose Hydrochinon über:



Chinon. Hydrochinon.

Da hierbei die Bindung zwischen den beiden Chinonsauerstoffatomen gelöst wird und damit zugleich die Färbung verschwindet, so lag es nahe, die erstere als Ursache der letzteren zu betrachten.

Aehnliche Verhältnisse bietet das gleichfalls intensiv gefärbte Azobenzol dar. Man erhält es in schönen Krystallen von der Farbe des Kaliumbichromates — durch vorsichtige Reduction geht es in das farblose Hydrazobenzol über:



Azobenzol. Hydrazobenzol.

Die Farbe des Azobenzols mufste also durch die Doppelbindung der beiden in ihm enthaltenen Stickstoffatome bedingt sein, während die einfache Bindung derselben, wie sie im Hydrazobenzol vorhanden ist, zur Erzeugung der Farbe in diesem Falle nicht ausreicht.

Die Erscheinung ist eine allgemeine. Alle organischen Farbstoffe gehen durch Aufnahme von Wasserstoff in ungefärbte Körper — Leukoverbindungen — über, welche durch Oxydation mehr oder weniger leicht in die ursprünglichen Farbstoffe zurückverwandelt werden können. Am längsten bekannt ist dieses Verhalten beim Indigo, dessen Färberei in der „Küpe" sogar die Reduction zu „Indigweifs" und dessen nachherige Rückverwandlung in „Indigblau" zur nothwendigen Bedingung hat.

Für die Atomgruppen, welche als Träger der Farbe organischer Verbindungen zu betrachten sind, ist später von O. N. Witt die Bezeichnung „Chromophore" eingeführt worden. Mit der wachsenden Anzahl der organischen Farbstoffe ist ihre Zahl allmälig eine beträchtliche geworden. Doch ist ihre Function keine so einfache, wie es auf den ersten Blick erscheinen möchte. Schon zu Beginn dieser Darlegungen wurde hervorgehoben, dafs alle organischen Farbstoffe der aromatischen Reihe angehören. Zur Erzeugung der Farbe bedarf es also der Verbindung einer chromophoren Gruppe mit dem Benzolkerne. In der That, das Azoimid, $NH<\begin{matrix}N\\ \|\\ N\end{matrix}$, ist farblos; die Salze und Ester der Diazofettsäuren — z. B. Diazoessigester, $\begin{matrix}N\\ \|\\ N\end{matrix}>CH.COOC_2H_5$, — sind zwar gelb gefärbt, aber diese Färbung ist doch mit der der eigentlichen Farbstoffe nicht zu vergleichen (immerhin macht sich in ihnen die chromogene Natur der Azogruppe schon bemerkbar). — Dagegen ist auch das Diazobenzol, $C_6H_5.N{=}N.OH$, ungefärbt. Die Verknüpfung der chromophoren Azogruppe mit einem Benzolkerne genügt also in diesem Falle nicht zur Hervorrufung des Farbcharakters; erst die zweiseitige Verbindung, wie wir sie im Azobenzol, $C_6H_5.N{=}N.C_6H_5$, antreffen, erzeugt eine kräftige Färbung.

In anderen Fällen machen sich andere Einflüsse geltend. Eine Reihe von Farbstoffen enthalten als Chromophor die Nitrogruppe, NO_2. Am längsten bekannt ist die Pikrinsäure, ein Trinitrophenol, $C_6H_2(NO_2)_3OH$. Hier haben wir einen Farbstoff mit nur einem Benzolkern. Die Nitrogruppe scheint hiernach besonders stark chromophore Functionen zu besitzen. Dennoch ist sie allein nicht fähig, einen aromatischen Kohlenwasserstoff zu einem Farbstoffe zu machen. Findet sich neben ihr aber eine Hydroxyl- oder Amidgruppe, so entstehen Körper von mehr oder weniger ausgeprägter Färbung. Dies ist um so auffallender, als die letztgenannten Gruppen allein durchaus des chromophoren Charakters entbehren: die Amido- und Oxybenzole: $C_6H_5.NH_2$; $C_6H_4(NH_2)_2$; $C_6H_5.OH$; $C_6H_4(OH)_2$; $C_6H_3(OH)_3$, sind sämmtlich ungefärbt.

Hier macht sich übrigens auch der Einflufs der Isomerie auf die Erscheinungen der Farbe in charakteristischer Weise geltend. Von den beiden, durch Einwirkung der Salpetersäure auf Phenol entstehenden, isomeren Mononitrokörpern ist das o-Nitrophenol, $1,2\text{-}C_6H_4.OH.NO_2$, gelb, das p-Nitrophenol, $1,4\text{-}C_6H_4.OH.NO_2$, farblos; beide aber geben gelb gefärbte Alkalisalze.

Ein wichtiger Chromophor ist ferner die Ketogruppe CO. Zwar die Ketone selbst sind farblos; sobald aber zur Ketogruppe Hydroxylgruppen treten, so wird der in den Ketonen noch latente Farb-

stoffcharakter entwickelt. Dabei zeigt sich, dafs schon die einseitige Verbindung mit einem Benzolkerne zu Farbstoffen führt. Die beiden Körper

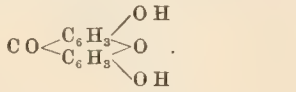
$CH_3 . CO . C_6H_2(OH)_3$ und $C_6H_5 . CO . C_6H_2(OH)_3$
Trioxyacetophenon Trioxybenzophenon

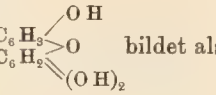
sind seit einer Reihe von Jahren unter dem Namen Alizaringelb C bezw. Alizaringelb A in der Färberei heimisch.

Die Ketongruppe ist als Chromophor ferner in den Derivaten des Xanthons enthalten. Dieser Körper ist ein inneres Anhydrid des o-Dioxybenzophenons:

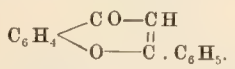
$$CO<\begin{matrix}C_6H_4 . OH\\C_6H_4 . OH\end{matrix} - H_2O = CO<\begin{matrix}C_6H_4\\C_6H_4\end{matrix}>O.$$

Durch Eintritt von Hydroxyl entstehen aus ihm mehr oder weniger kräftige gelbe Farbstoffe; so ist das als Glycosid in dem sogenannten Indischgelb enthaltene Euxanthon ein Dioxyxanthon,

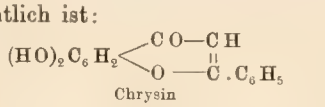


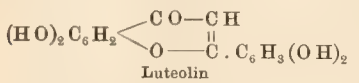
Und ein Trioxyxanthon  bildet als Methyläther das in der Enzianwurzel, Gentiana luteola, vorkommende Gentisin.

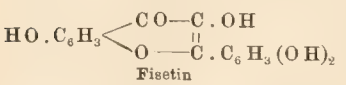
Besonderes Interesse aber verdient die Ketogruppe als Chromophor einer Anzahl gelber Pflanzenfarbstoffe, über deren chemische Natur erst die letzten Jahre Klarheit gebracht haben. Sie leiten sich von dem kürzlich entdeckten Flavon ab:

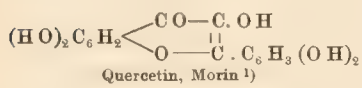


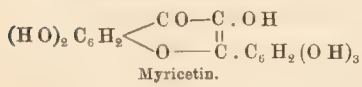
Das in den Pappelknospen enthaltene Chrysin, das Luteolin der Waupflanze (Reseda luteola), das Quercetin der Quercitronrinde, das Fisetin des Fisetholzes, das Morin des Gelbholzes, sowie das erst vor kurzem entdeckte Myricetin, welche zum Theil als wichtige Farbstoffe seit Jahrhunderten benutzt werden, erwiesen sich als Oxyflavone, wie aus dem Folgenden ersichtlich ist:


Chrysin


Luteolin


Fisetin


Quercetin, Morin [1])


Myricetin.

[1]) Die Verschiedenheit dieser beiden Körper beruht auf der verschiedenen Stellung einer der fünf Hydroxylgruppen.

(Fortsetzung folgt.)

W. Villiger: Die Rotationszeit des Planeten Venus, mit einem Anhange, enthaltend Beobachtungen der Oberflächenbeschaffenheit der Planeten Venus und Merkur. (Sep.-Abdr. aus d. Annalen d. Münchener Sternwarte, Bd. III.)

Wir haben kürzlich (Rdsch. 1898, XIII, 325) berichtet, dafs Herr Antoniadi aufgrund seiner Beobachtungen des Planeten Venus zu der Ueberzeugung gelangt ist, dafs die dunklen und hellen Streifen und Flecken, die man auf diesem Gestirne wahrnimmt, Contrasterscheinungen sind. Ihre unveränderliche Lage kann somit nicht als Beweis einer sehr langsamen Rotation, die von gleicher Dauer wie ein Venusumlauf um die Sonne sein sollte, aufgefafst werden. Die Analogie mit irdischen Verhältnissen würde, wie dort erläutert wurde, das Vorhandensein von Wolken und Flüssigkeitsansammlungen auf der der Sonne zugekehrten Seite als unmöglich erscheinen lassen, während die Existenz einer sehr dicken Wolkenhülle zweifellos feststeht.

Nun hat Herr W. Villiger, Assistent der k. Sternwarte in München, eine entscheidende Untersuchung über die Frage der Venusrotation veröffentlicht. Vorausgeschickt wird ein Ueberblick über die Geschichte dieses Problems, die in drei Perioden zerlegt werden kann. Die erste (1666 bis 1730) umfafst die Beobachtungen von Domenico Cassini (1667) und von Francesco Bianchini (1726 bis 1727). Ersterer sah nur feststehende, dunkle und helle Streifen, „aus denen man, wie er selbst sagte, vergeblich versuchen würde, eine Bewegung abzuleiten", und beobachtete blofs einmal einen scheinbar rasch laufenden, hellen Fleck, der eine Umdrehung von 7 bis 8 Stunden liefern würde. Bianchini leitete dagegen aus Beobachtungen von sieben Flecken eine 24tägige Rotation ab. Jacques Cassini vereinigte 1730 beide Reihen und gelangte zu einer Rotation von 23 h 22 m, die schon von Schiaparelli als unverträglich mit jenen Wahrnehmungen erwiesen wurde. Herr Villiger hebt noch hervor, dafs nach D. Cassini der aufsteigende Knoten des Venusäquators bei 200°, nach Bianchini bei 50° Länge liegt, dafs die Flecken sich also entgegenlaufen, die einen von oben nach unten, die anderen von unten nach oben. Ein Zusammenfassen der Beobachtungen ist also ausgeschlossen.

Zahlreiche Venusbeobachtungen sind 50 Jahre später von J. H. Schröter, von 1779 bis 1801, angestellt worden; sie schienen den Cassinischen Werth der Venusrotation (23 h 21 m) zu bestätigen. Ausführlich werden die Beobachtungen von de Vico (1839) besprochen, der zu einer Rotation von 23 h 20 m 15 s gelangte, ohne dafs zu erkennen wäre, auf welche Art und Weise. Die Resultate aus einzelnen Gruppen von Beobachtungen differiren bis zu 40 Minuten, können also keinen zuverlässigen Mittelwerth liefern. Trotzdem wurde die vorerwähnte Zahl in alle astronomischen Handbücher aufgenommen.

Dafs sich die neuesten Bestimmungen der Venusrotation gänzlich widersprechen, ist den Lesern be-

kannt. Mit Schiaparelli nehmen verschiedene andere Astronomen Gleichheit von Rotation und Umlauf an. Dagegen leitete Brenner aus Beobachtungen von 1893 bis 1896 eine Umdrehungszeit von 23 h 57 m 36,24 s ab und Herr Villiger findet, indem er eine Beobachtung von Stuyvaert vom 4. März 1892 und eine eigene vom 31. Mai 1896 hinzuzieht, den Werth 23 h 57 m 36,38 s, also nahe übereinstimmend. Ist dieses Resultat richtig, dann müssen die dunklen und hellen Gebilde, die durch ihre unveränderliche Lage auffallen, auf Täuschungen zurückzuführen sein. Durch die Unruhe der Erdatmosphäre und durch deren Helligkeit bei Tagbeobachtungen mag manches Licht- oder Schattengebilde auf der Venus erzeugt werden. Die Beugung des Lichtes an der Oeffnung des Fernrohres, namentlich wenn dieses klein ist, beeinflufst die Lichtvertheilung besonders in der Nähe der Hörnerspitzen. Herr Villiger glaubt die von manchen Beobachtern bemerkten Polarflecken wenigstens theilweise als Beugungserscheinungen auffassen zu dürfen.

Eine weitere Ursache falscher Flecken und Streifen „scheint mit der Lichtvertheilung auf einer unvollständig beleuchteten Planetenscheibe insofern zusammenzuhängen, als durch jene unter Umständen physiologische Erscheinungen entstehen können, die das Aussehen der Planetenscheibe wesentlich ändern". Die nähere Untersuchung dieser wichtigen Ursache bildet den Hauptgegenstand der Villigerschen Arbeit.

Durch die Thatsache, dafs die Venus von einer sehr hohen, eine dicke Wolkenschicht tragenden Atmosphäre umgeben ist, wird die Anwendbarkeit des Lommel-Seeligerschen Gesetzes der Lichtreflexion begründet. Hieraus lassen sich in bezug auf Vertheilung der Helligkeit auf der Venusscheibe folgende Sätze ableiten: Die Curven gleicher Helligkeit sind Halbellipsen, welche die Verbindungslinie der Pole (Hörnerspitzen) als gemeinsame grofse Axe haben. Ist die Venus halb beleuchtet (halbmondförmig), dann nimmt die Helligkeit einem beliebigen Radius entlang vom Mittelpunkte der Scheibe an erst rasch, dann langsamer zu bis zu einem Wendepunkte, von dem an die Lichtzunahme sich wieder beschleunigt, um namentlich nahe beim Rande sehr rasch zu werden. Oder vom beleuchteten Rande an nimmt das Licht erst fast plötzlich, dann mäfsig ab; von einem gewissen Meridiane der hellen Sichel an, dessen Lage sich berechnen läfst, wird die Lichtverminderung wieder rascher. Durch Beobachtung von Scheiben, auf denen die theoretisch verlangte Lichtabstufung dargestellt war, wurde nunmehr die physiologische Wirkung auf das Auge untersucht. Es kam auf denselben ein meridionaler, dunkler Streifen zum Vorschein, der zwar sehr schwach und verwaschen war, aber von mehreren Beobachtern am gleichen Orte bemerkt worden ist.

Hierauf verglich Herr Villiger die Lage des dunklen Streifens, den man auf den besseren Venuszeichnungen zwischen Rand und Lichtgrenze die Hörnerspitzen verbinden sieht, mit seiner Theorie. Hervorzuheben sind besonders die Zeichnungen von Trouvelot, L. Brenner, F. Terby. Der äufsere Rand jenes dunklen Streifens kreuzt auf den Zeichnungen den Aequator der Venus fast genau an dem Orte, wo der Wendepunkt der Lichtcurve liegen soll und wo sich auch auf den Scheiben der dunkle Streifen bildet. Ebenso entspricht der helle Saum am beleuchteten Venusrande der Theorie. Am interessantesten sind die Versuche an einer seitlich beleuchteten Gyps- und einer Gummikugel. Herr Villiger und Herr Sattler, „ein Künstler von Beruf", haben diese Kugeln gezeichnet und stellen in sehr guter Uebereinstimmung die gleichen Licht- und Schattenflecken dar, die an der Venus beobachtet werden.

Damit dürfte definitiv festgestellt sein, dafs die von Schiaparelli und Anderen als Beweis für eine sehr langsame Rotation betrachteten, constanten Gebilde auf der Venusoberfläche überhaupt nicht reell sind. Wenn nun von einigen Beobachtern, wie Brenner, Terby, Villiger, noch andere Flecken gesehen worden sind, die weniger empfindlichen Augen entgingen, und wenn diese Flecken eine rasche Rotation andeuten, so steht der Annahme einer solchen nun kein Hindernifs mehr in den erwähnten, unveränderlich bleibenden Flecken entgegen. Durch ein fortgesetztes Studium wird es wohl noch besser gelingen, die reellen Gebilde von den Sinnestäuschungen zu trennen und damit einen einwurfsfreien Werth für die Venusrotation abzuleiten.

Was hier für die Venus gilt, dürfte auch auf den Planeten Merkur anzuwenden sein. Auch bei diesem Gestirne glaubt Herr L. Brenner eine rasche Rotation (etwa $1^1/_2$ Tage) constatirt zu haben.

Im Anhange beschreibt Herr Villiger seine Zeichnungen der zwei inneren Planeten, die er am $10^1/_2$ zöll. Refractor der Münchener Sternwarte in den Jahren 1895 und 1896 hergestellt hat. Auf den, der Abhandlung beigefügten 9 Tafeln sind 16 Zeichnungen der Venus und 28 vom Merkur reproducirt. Die letzte Tafel zeigt 9 Zeichnungen der bei oben geschilderten Versuchen benutzten Kugeln unter den verschiedenen Beleuchtungswinkeln.

Herr Villiger ist gewifs zu beglückwünschen, dafs es ihm durch seine umfangreichen Untersuchungen gelungen ist, ein schon an sich als recht unwahrscheinlich zu erachtendes Resultat, die Gleichheit der Axendrehung und des Umlaufes eines Planeten um die Sonne, endgültig als unhaltbar nachzuweisen. Wir wünschen ihm nun noch die besten Erfolge in der Bestimmung der wahren Rotationszeit des Planeten Venus. A. Berberich.

F. Heincke: Naturgeschichte des Herings. I. Theil. Die Localformen und die Wanderungen des Herings in den europäischen Meeren. (Abhandl. d. deutsch. Seefischereivereins 1898. 2 Bd.)

In den soeben erschienenen, beiden stattlichen Bänden (Text und Tafeln) ist das Ergebnifs der höchst langwierigen und schwierigen Untersuchungen

niedergelegt, mit welchen sich der Verf. durch Jahre hindurch fast ausschliefslich beschäftigte. Diese Ergebnisse werden nicht nur von wissenschaftlicher Bedeutung sein, sondern auch, wie man hoffen darf, der praktischen Seefischerei in weitem Umfange zugute kommen.

Die Fragestellung, um welche es sich bei Herrn Heinckes Untersuchungen über die Naturgeschichte des Herings handelt, ist folgende: Bilden die Heringe der europäischen Meere einen einzigen, unterschiedslosen Stamm, dessen Glieder oder Schwärme in dem grofsen Wohngebiete des Herings weite und regellose Wanderungen unternehmen? oder zerfällt die Species (Clupea harengus) in zoologisch unterscheidbare Localformen oder Rassen, deren jede ein bestimmtes, fest umschlossenes Wohngebiet hat, in dem sie regelmäfsige, jährliche Wanderungen ausführt? Giebt es wenige oder viele solcher Localformen? Haben dieselben weite oder engere Wohngebiete, dehnen sich ihre jährlich wiederkehrenden Wanderzüge über gröfsere oder kleinere Strecken aus? Sind die Localformen für lange Zeit constant, d. h. sind ihre zoologischen Unterschiede erblich? Giebt es in einem und demselben Gebiete verschiedene Rassen neben einander, deren Laichplätze zwar getrennt sind, deren Wanderstrafsen sich jedoch kreuzen und die zu Zeiten durch einander gemischt leben? Sind z. B. der im Brackwasser laichende Frühjahrshering und der im Salzwasser laichende Herbsthering der westlichen Ostsee solche verschiedene Rassen desselben Gebietes, oder sind es nur verschiedene Altersstufen einer und derselben Form, etwa in der Art, dafs der Frühjahrshering eine jugendlichere Stufe des Herbstherings ist?

Diese Fragen und damit ein Problem zu lösen, welches die Wissenschaft bereits seit einem Jahrhundert beschäftigt, hatte sich der Verf. zur Aufgabe gestellt. Es ist selbstverständlich, dafs sie nicht alle und in endgültiger Weise beantwortet werden konnten, denn dies würde die Lebensaufgabe eines einzelnen Mannes bei weitem übersteigen, aber der Verf. hat sich mit den für Wissenschaft und Praxis gleich wichtigen Fragen in einer höchst fruchtbringenden Weise beschäftigt, hat sie ihrer Lösung im allgemeinen näher gebracht oder diese im einzelnen thatsächlich gegeben. Wir wollen versuchen, dem Verf. in seinem Gedankengange bei der Bearbeitung der wichtigsten Punkte zu folgen, obwohl wir uns bei der reichen Fülle des vorliegenden Materials von vornherein damit bescheiden müssen, nur das nöthigste herauszugreifen.

Um die Frage nach den Localformen und den Wanderungen des Herings zu lösen, war es zunächst nöthig, die Localformen mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu beschreiben und von einander zu unterscheiden. Wenn dies möglich wäre, so müfsten sich die in Wirklichkeit auf ihrem Wege nicht zu verfolgenden Heringsschwärme auf diese Weise wiedererkennen lassen. Es mufsten also Heringsschwärme von möglichst zahlreichen und über das ganze Verbreitungsgebiet des Herings vertheilten Orten untersucht werden. Dem Verf. standen solche von mehr als 100 Stationen zur Verfügung, die sich vom Weissen Meer bis nach Island und durch die Ost- und Nordsee bis zum Englischen Kanal erstreckten. Um den Begriff der Localform oder Rasse möglichst scharf zu definiren, versuchte sich der Verf. genauere Kenntnisse über die Lebens- und Fortpflanzungsverhältnisse des Herings an den verschiedenen Orten seines Verbreitungsgebietes zu verschaffen. Die hauptsächlichsten dabei gewonnenen Thatsachen sind folgende: 1. Der Hering ist ein geselliges Heerdenthier; von Geburt an lebt er in mehr oder weniger dichten Schwärmen. Diese Lebensweise steht im engsten Zusammenhange mit seiner Ernährung durch Copepoden und ähnliche thierische Organismen des Plankton. 2. An eine specifische Art der Nahrung ist der Hering ebensowenig als an eine bestimmte Beschaffenheit des Meerwassers gebunden, wie sein Vorkommen unter so verschiedenen Verhältnissen beweist, wie sie z. B. im Weifsen Meere und im Englischen Kanal, an der norwegischen Küste und im Bottnischen Meerbusen herrschen. 3. Der Hering laicht in der Weise, dafs er seine Eier an eine Unterlage anklebt, weshalb er Laichplätze mit geeigneter Bodenbeschaffenheit aufsucht. Es scheint, dafs der Laichgrund vorwiegend sandig und fest sein mufs. Diese Plätze können eine sehr verschiedene Wasserhöhe (1 bis 100 m) zeigen, auch bezüglich der Wassertemperatur (3° bis 20° C.) und der Jahreszeit (Januar bis December) ist der Hering an keine bestimmte Regel gebunden. Zum Laichen sammelt er sich in besonders dichten Schwärmen an. 4. Innerhalb eines kleinen Gebietes verlaufen dagegen die cyklischen Lebensvorgänge der dort zur Beobachtung gelangenden Heringe jahraus jahrein mit immer wiederkehrender Regelmäfsigkeit. In der westlichen Ostsee z. B. haben die Heringe ihre fest bestimmten Laichplätze mit bestimmter Beschaffenheit des Wassers nach Temperatur und Salzgehalt; die Schwärme sind regelmäfsig in diesen Monaten hier, in jenen dort anzutreffen. Kurz, alle die Verhältnisse, die beim Hering als Species innerhalb seines gesammten Verbreitungsgebietes der gröfsten Variation unterliegen, sind bei dem Hering als Localform constant. In den localen Gebieten erscheint er demnach auch abhängig von einer bestimmten Beschaffenheit der Nahrung, des Wassers u. a. 5. Jeder fortpflanzungsfähige Hering laicht nur einmal in jedem Jahre. Auf jedem Laichplatz in irgend einer Gegend wird jährlich nur einmal gelaicht, und zwar dehnt sich die Laichzeit meist über etwa 2 Monate aus. Die in der Schley im Frühjahr (April und Mai) ihre Eier absetzenden Heringe laichen weder an diesem noch an einem anderen Orte des Gebietes zum zweiten male im Jahre. Ebenso laichen die im Herbst (September bis November) nahe der Küste Fehmarns ihre Eier absetzenden Herbstheringe weder hier noch an einem anderen Orte des Gebietes zum zweiten male. Diese Thatsachen sind nach dem Verf. als vollkommen

sicher anzusehen und er bezeichnet sie als sehr wichtig. 6. Die Dauer der Eientwickelung hängt beim Hering wie bei anderen Fischen von der Temperatur des Wassers ab und ist kürzer bei höherer, länger bei niederer Temperatur. Aehnlich verhält es sich mit der späteren Entwickelung, so dafs der Frühjahrshering der Schley die Gestalt des ausgebildeten Herings bereits nach 3 bis 4 Monaten (Mai bis Juli) erlangt, während dies beim Herbsthering der westlichen Ostsee 7 bis 8 Monate (November bis Juni nächsten Jahres) dauert.

Aus diesen Beobachtungen entnimmt der Verf., was man als Localform oder Rasse anzusehen hat: Eine Rasse bilden offenbar solche Schwärme, die an bestimmten, mehr oder weniger nahe gelegenen Laichplätzen von gleicher oder sehr ähnlicher Beschaffenheit des Bodens und des Wassers zu gleicher Jahreszeit ihre Eier absetzen, dann verschwinden und im nächsten Jahre zu gleicher Zeit im gleichen Reifezustande wiederkehren. Diesen Laichschwärmen hat also der Verf. seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und er konnte eine Anzahl derselben (30) von verschiedenen Oertlichkeiten eingehender untersuchen und zwar die der Schley in weit aus einander liegenden Jahren (1877, 1878, 1888 und 1891), was von ganz besonderem Interesse ist.

Als die entschieden schwierigste Forderung bezeichnet der Verf. diejenige einer genauen Beschreibung des die Rasse darstellenden Laichschwarmes, da sie das Wesen der Rasse so genau wiedergeben mufs, dafs der Laichschwarm daran jederzeit wiederzuerkennen ist, möge er sich nach Beendigung des Laichgeschäftes an irgend einer anderen Stelle seines Wohngebietes befinden oder im nächsten Jahre zum Laichen an den gewohnten Platz zurückkehren. „Hier liegt der Brennpunkt der ganzen Untersuchung", sagt der Verf. Mit der alten Systematik, welche Arten, Varietäten und Rassen nach einzelnen, bestimmten Merkmalen unterschied, konnte der Verf. nicht auskommen. Im Gegentheil hebt er ausdrücklich als ein Ergebnifs seiner Untersuchungen hervor, dafs das Vorkommen constanter Unterschiede in einzelnen Merkmalen zwischen nahe verwandten Species, wie z. B. Hering und Sprott, eine wissenschaftliche Fiction ist, die nicht energisch genug zerstört werden kann, weil sie der Natur Dinge zuschreibt, die diese selbst nicht kennt. Aber auch der neueren Schule vermag sich Herr Heincke nicht anzuschliefsen. Wenn diese aus der Thatsache, dafs zwischen nahestehenden Arten in allen Einzelmerkmalen Uebergänge vorkommen, schliefst, solche Formen seien in vollständigem Flufs begriffen und es seien z. B. die beiden Arten: Hering und Sprott durch vollständige Zwischenformen verbunden, so ist nach Herrn Heinckes Meinung die neue systematische Schule in einem ebenso grofsen Irrthum befangen wie die alte. Als eines der wichtigsten Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung, welches seine Untersuchungen gebracht haben, sieht es Herr Heincke vielmehr an, dafs solche auffallende Uebergänge in einzelnen Eigenschaften zweier Species ebenso zu den normalen Eigenthümlichkeiten derselben gehören wie auffallende Unterschiede. Solche Unterschiede sind nach ihm scheinbare, keine wirkliche. Eine methodische Untersuchung zeigt vielmehr, dafs alle nahe verwandten Arten, mit denen sich der Verf. beschäftigte, scharf und durch grofse Klüfte von einander getrennt sind.

Die einzige Methode, durch welche die Arten und Varietäten wirklich unterschieden werden können, ist nach Herrn Heinckes Erfahrung diejenige, bei einer möglichst grofsen Zahl von Individuen die einzelnen Charaktere festzustellen und daraus das Mittel zu nehmen, welche Methode besonders bei der anthropologischen Forschung angewendet wird und hier zu guten Ergebnissen geführt hat. Indem die Eigenschaften durch Mafs und Zahl ausgedrückt werden, sind sie der mathematischen Berechnung zugänglich und lassen sich dadurch völlig exact behandeln. Es wurden vom Verf. etwa 60 verschiedene Eigenschaften der äufseren Körperform, der Wirbelsäule, des Schädels und anderer Organe berücksichtigt und das Mittel daraus genommen. Wie hierbei im einzelnen verfahren wurde, kann an dieser Stelle nicht aus einander gesetzt werden, sondern es seien nur die Hauptergebnisse angeführt, welche Herr Heincke folgendermafsen formulirt:

1. Die Existenz von localen Rassen des Herings ist zweifellos bewiesen.

2. Die Rassen des Herings unterscheiden sich in sehr vielen und im allgemeinen in denselben Eigenschaften von einander, in denen die Species der Gattung Clupea von einander verschieden sind. Nur sind die Unterschiede der Rassen meistens, aber nicht immer, kleiner als die der Species.

3. In der Regel sind geographisch oder besser physisch weit von einander getrennte Rassen, die also unter sehr verschiedenen äufseren Bedingungen leben, in gewissen Eigenschaften viel verschiedener als zusammen lebende.

4. Innerhalb ein und desselben Gebietes bestehen neben einander Saisonrassen, wie z. B. die Herbst- und Frühjahrsheringe der westlichen Ostsee. Die Auffassung, dafs die Frühjahrsheringe eines Gebietes nur die jüngeren Altersstufen der ebenda vorkommenden Herbstheringe seien, wird durch die Beobachtungen des Verf. widerlegt.

Von den übrigen Punkten sei nur folgendes hervorgehoben. In der Schley ergaben die nach 10 Jahren wiederholten Untersuchungen dieselben Rassenmittel, woraus der Verf. folgert, dafs die Brut des Schleyherings, wenn sie zur Geschlechtsreife herangewachsen ist, an den Ort ihrer Geburt zurückzukehren pflegt, um dort zu laichen. (Schlufs folgt.)

Gaston Bonnier: Versuche über die Hervorrufung der alpinen Merkmale der Pflanzen durch Abwechselung der extremen Temperaturen. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 307.)

Dem Verf. ist es gelungen, durch künstlichen Wechsel der Temperatur in weniger als zwei Monaten

gewisse Pflanzen der Ebene derart umzuwandeln, dafs sie das Aussehen der alpinen Formen derselben Art erhielten.

Die lebenskräftigen Pflanzen, die in möglichst gleiche Theile getheilt wurden und von demselben Stock herstammten, gehörten zu den Arten: Trifolium repens, Teucrium Scorodonia und Senecio Jacobaea; das sind Pflanzen, die in ziemlich beträchtliche Höhen (bis 2000 m) hinaufgehen. Aufer diesen perennirenden bezw. (Senecio) zweijährigen Arten wurden einjährige Pflanzen aus Samen erzogen, die von derselben Mutterpflanze gewonnen waren. Es waren dies: Vicia sativa, Avena sativa und Hordeum vulgare. Man kann diese Arten in ziemlich grofsen Höhen kultiviren.

Die Versuchspflanzen wurden in vier Gruppen getheilt.

Die Pflanzen der ersten Gruppe wurden in Kästen gebracht, deren Vorderseite mit einer Glasscheibe versehen und nach Norden gekehrt war, so dafs sie nur diffuses Licht erhielten. Die Kästen hatten doppelte Wände, die auf drei Seiten mit schmelzendem Eis gefüllt gehalten wurden. Die Temperatur in dem Gefäfs schwankte zwischen 4° und 9° und betrug im Mittel 7°. Die Feuchtigkeit betrug 80 bis 96 Proc., im Mittel 90 Proc.

Die Pflanzen der zweiten Gruppe wurden ins Freie gestellt, so dafs sie dem normalen Temperaturwechsel (von Fontainebleau) ausgesetzt waren. Extreme Temperaturen 15° und 30°, selten 10° und 35°; mittlere Temperatur 20°. Extreme Feuchtigkeitsgrade 64 Proc. und 91 Proc., Mittel 83 Proc.

Die Pflanzen der dritten Gruppe wurden bei Tage (6 a bis 7 p) im Freien gelassen, wie die der Gruppe 2, bei Nacht dagegen in die Kästen mit schmelzendem Eis gebracht. Sie waren also alle Tage einem bedeutenden Temperaturwechsel ausgesetzt.

Die der vierten Gruppe angehörigen Pflanzen endlich wurden zur Ermöglichung gewisser Vergleiche in eben solche Kulturkästen gebracht, wie die der Gruppe 1 und 3, doch war das Eis durch Wasser ersetzt. Die mittlere Temperatur betrug hier 16°, die mittlere Feuchtigkeit 90 Proc.

Die am 3. Juni 1898 aufgestellten Kulturen zeigten schon am 1. August sehr auffällige Unterschiede. Die Pflanzen der Gruppe 3 waren viel kleiner geblieben als die der Gruppe 1 und sehr viel kleiner als die der Gruppe 2. Aufserdem zeigten sie kräftigere Stengel mit kürzeren Internodien, kleinere, dickere und festere Blätter und (bei denen, welche blühten) ein schnelleres Blühen. Das sind alles Merkmale alpiner Gewächse. Die Pflanzen dieser Kulturen glichen ganz denen derselben Arten, die man in 1600 m oder 1800 m auf offenen Wiesen der Alpen oder Pyrenäen antrifft. Eine Abbildung, die Verf. giebt, zeigt sehr deutlich den Unterschied in der Gröfse bei Teucrium Scorodonia. In einer Tabelle giebt er als mittlere Höhe dieser Pflanze an: für Gruppe 1: 24 cm, für Gruppe 2: 42 cm, für Gruppe 3: 10 cm.

Die Temperaturbedingungen nun, unter denen sich die Kulturen der Gruppe 3 befanden, nähern sich am meisten den natürlichen der alpinen Region. Die Gewächse sind dort in der That des Nachts einer sehr niedrigen Temperatur, bei Tage aber der heifsen Sonne ausgesetzt. Dieser Temperaturwechsel ist daher einer der wichtigsten Factoren, welche die alpinen Merkmale bei den Pflanzen bestimmen.

Die Pflanzen der Gruppe 4 waren genau denselben Beleuchtungsverhältnissen ausgesetzt wie die in den Kästen mit schmelzendem Eis, demselben Feuchtigkeitsgrade, aber einer Temperatur, die um 9° höher war als in den Eiskästen und um 4° niedriger als im Freien. Diese Pflanzen zeigten sich nun stärker entwickelt als die in den Eiskästen und näherten sich sehr der Entwickelung der im natürlichen Klima von Fontainebleau belassenen. Hieraus schliefst Verf., dafs die Temperatur die gröfste Rolle in der Entwickelung spielt und dafs die Frage, ob die Pflanze im diffusen oder im directen Sonnenlicht geblieben ist, verhältnifsmäfsig nebensächliche Bedeutung hat, wie dies auch aus Untersuchungen Wiesners hervorgehe.

Der Zustand der Pflanzen der Gruppe 4 zeigt auch, dafs die Aenderungen im Feuchtigkeitszustande bei den Versuchen ohne grofsen Einflufs gewesen sind, da diese Pflanzen bei einer mittleren Luftfeuchtigkeit von 90 Proc. (wie in den Kästen mit schmelzendem Eise) fast dieselbe Entwickelung erlangt haben, wie die der Gruppe 2 bei einer mittleren Feuchtigkeit von 83 Proc. F. M.

Zur Naturgeschichte der „Seeschlange".

Von Dr. R. du Bois-Reymond, Privatdocent in Berlin.

Fast alljährlich laufen bekanntlich mehr oder minder glaubwürdige Nachrichten darüber ein, dafs irgendwo „die grofse Seeschlange" gesehen worden sei. Den vielen, zumtheil sehr gut verbürgten Angaben mufs irgend etwas Thatsächliches zugrunde liegen. F. G. Heims citirt in seinem Büchlein „Seespuk" ein Werk von Lee „Seamonsters unmasked", dessen Verfasser die sagenhafte Seeschlange in den thatsächlich vorkommenden riesenhaften Cephalopoden wiedererkennt, und auf diese Weise eine grofse Zahl von einzelnen Angaben über die Seeschlange befriedigend zu erklären weifs. Auf manche Fälle pafst aber diese Erklärung nicht, und es kann daher nützlich sein, ein Beispiel mitzutheilen, in dem die Erscheinung der Seeschlange auf andere Weise zu Stande kam. Von mehreren Seiten ist mir darum nahegelegt worden, eine Beobachtung zu veröffentlichen, die ich im October 1890 als Schiffsarzt der „Serapis" (von der Deutschen Dampfschifffahrtsgesellschaft „Kosmos" in Hamburg) in der westlichen Ausfahrt der Magellansstrafse machte. Ich folge dabei dem Wortlaute eines zur Zeit geschriebenen Briefes und füge Skizzen aus demselben Briefe bei, so dafs nur vorauszuschicken bleibt, dafs die Luft dunstig und das Wasser „glatt wie Oel" war.

„Plötzlich sahen wir in lebhafter Bewegung im Wasser folgendes (Fig. 1): Glatt, schwarz und blank! — Alle, mit deren Würde es vereinbar war, tobten vor Erstaunen und Aufregung über diese Seeschlange. Den Kopf sich lang hervorstrecken und umdrehen zu sehen, war ein scheufslicher Anblick, die Bewegung des Wassers schauerlich, wenn man an den ungeheuren Leib dachte. Das Fernrohr belehrte mich (aber) natürlich (bald) besser als

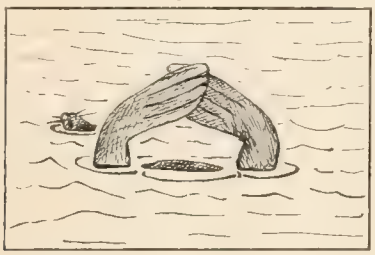
die Anderen: Es war eine Gesellschaft Seelöwen. Der eine steckte den spitzen Kopf weit heraus, während ein

Fig. 1.

anderer ganz ruhig auf dem Rücken liegend die Pfoten gekreuzt hielt (Fig. 2): Dieselbe Stellung sah ich nachher an einem anderen." —

Aus dem mitgetheilten wird man entnehmen, dafs ich die Entfernung, und folglich auch die Gröfse der

Fig. 2.



Erscheinung überschätzt hatte. Die Täuschung kann eben um so leichter eintreten, weil das Merkmal bekannter Gröfse fast ganz fortfällt. Die beschriebene, eigenthümliche Stellung scheint für die Seelöwen eine bequeme Ruhelage zu sein.

Henri Becquerel und **H. Deslandres**: Neue Beobachtungen über das Zeemansche Phänomen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 18.)

Bei der Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Lichtemission im Magnetfelde, deren ersten Ergebnisse hier bereits mitgetheilt sind (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 313) und die unterdefs auch von Herrn Preston bestätigt wurden (Rdsch. 1898, XIII, 356), konnten die Herren Becquerel und Deslandres einen sehr kräftigen Elektromagneten des Herrn Pierre Weifs verwenden, der sehr intensive Magnetfelder, bis zu 35000 C. G. S.-Einheiten, herzustellen gestattete. Mit diesem äufserst mächtigen Apparate und bei Verwendung elektrischer Funken als Lichtquelle — bei der Untersuchung des Eisenspectrums liefsen die Verff. den Funken zwischen den Spitzen der Magnetanker überspringen — sowie eines photographischen Spectroskops mit Rowlandschem Gitter konnten aufser den bereits früher beschriebenen Spaltungen der Spectrallinien noch eine ganze Reihe neuer Erscheinungen ermittelt werden, welche für die Complicirtheit des Zeemanschen Phänomens neue Belege bringen.

An dieser Stelle kann auf die mannigfachen Einzelheiten, obschon dieselben in der vorliegenden Mittheilung nur ganz allgemein beschrieben sind, nicht eingegangen werden. Nur das sei erwähnt, dafs die untersuchten Bandenspectra — geprüft wurden die Banden des Kohlenstoff-, Cyan- und Stickstoff-Spectrums — trotz des benutzten, intensiven Magnetfeldes niemals eine Spaltung oder eine Verbreiterung der Linien gezeigt haben. Nur die Linienspectra der Metalle, namentlich des am häufigsten untersuchten Eisens, zeigten die Zerlegungen in doppelte, dreifache, vier- und fünffache Linien mit verschiedener Vertheilung der Polarisation, die theils als lineare, theils als circuläre beobachtet wird, neben der Unveränderlichkeit einzelner Linien, welche in den zahlreichen, bisher gewonnenen Photogrammen fixirt sind und den Gegenstand eingehender Untersuchungen bilden werden.

„Bei den vielfachen Schwankungen an Gröfse und Aussehen, welche das Zeemansche Phänomen darbietet", so schliefsen die Verff. ihre Mittheilung, „scheint es schwierig, das complicirte Gesetz der Vertheilung der Spaltungen der Linien im Spectrum zu erfassen, bevor man sehr genau alle unsere Photogramme entziffert und mit einander verglichen hat. Gleichwohl kann man schon jetzt die nachstehenden, allgemeinen Charaktere angeben:

Die in der ultravioletten Gegend beobachteten Spaltungen sind durchschnittlich bedeutend kleiner als die in der blauen Partie; das Phänomen scheint an eine Function der Wellenlänge geknüpft, welche mit dieser Variablen wächst. Prüft man eine sehr beschränkte und linienreiche Region, so kann man hier die verschiedensten Anomalien und Spaltungen in der unmittelbarsten Nachbarschaft von Strahlen, die gegen den magnetischen Einflufs unempfindlich sind, sehen. Sucht man die Spaltungen als Function der Wellenlänge der betreffenden Strahlen zu klassificiren, so erkennt man, dafs man sie meist in verschiedene Kategorien ordnen kann, so dafs für Linien benachbarter Wellenlängen die Spaltungen sich zu einander verhalten, wie die Zahlen 1, 2, 3, 4... und dafs in ein und derselben Gruppe die Spaltungen nahezu proportional sind dem Quadrate der Wellenlängen. Dies zeigt sich besonders deutlich bei den Reihen der gröfsten Spaltungen, so dafs, nach den von Einem von uns aufgestellten, theoretischen Anschauungen, die Modification, welche jede Linie dieser Reihen vonseiten des Magnetfeldes erleidet, entsprechen würde ein und derselben Aenderung in der Zahl der Lichtschwingungen, welche während derselben Zeit emittirt werden.

... Die Vertheilung der Spaltungen im Spectrum als Function der Wellenlänge scheint ferner eine Art von Periodicität anzunehmen, deren Charaktere wir genauer angeben werden, wenn wir die Ergebnisse der zahlreichen Photogramme, die wir erhalten haben, mittheilen werden."

P. Drude: Ueber die Messung elektrischer Wellenlängen mittels der Quinckeschen Interferenzröhre. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 482.)

Den Quinckeschen Interferenzversuch der Akustik hat v. Lang auf elektrische Wellen übertragen (Rdsch. 1896, XI, 176). Der von ihm benutzte Interferenzapparat hat im wesentlichen die ursprüngliche Gestalt: er besteht aus einem nach Art einer Rennbahn gekrümmten, in sich zurücklaufenden Rohr mit je einem Ansatzstück in der Mitte der beiden Längsseiten. Die Wellen treten in das eine Ansatzstück ein, theilen sich und interferiren bei ihrer Wiedervereinigung im anderen Ansatzstück. Die Interferenzen der elektrischen Wellen sind den akustischen genau analog. Haben beide Theile der elektrischen Wellen den gleichen Weg zu durchlaufen, bis sie wieder zusammentreffen, so tritt ein Maximum an Schwingungsenergie aus dem Apparat aus. Verlängert man den Weg des einen Theils der Wellen (was durch Ausziehen des einen U-Rohres, wie bei einer Posaune, geschieht), so nimmt die austretende Energie zunächst ab, um wieder zu einem Maximum anzuwachsen. Die Wellenlänge der Schwingungen ergiebt sich dann in bekannter Weise.

An den Versuchen v. Langs war es Herrn Drude aufgefallen, dafs die gefundenen Wellenlängen nur äufserst wenig mit den Dimensionen des Erregers variirten. Wurden dessen Dimensionen drei- bis viermal so grofs, so wurde die Wellenlänge kaum um $^1/_{10}$ gröfser. Ein solches Verhalten ist das gewöhnliche, wenn man zum Nachweis der Schwingungen Resonatoren benutzt, die nur auf

eine bestimmte Schwingung gut ansprechen, und darum immer nur die Wellenlänge ihrer eigenen Schwingung geben. v. Lang hatte aber mit dem Cohärer gearbeitet, dem die eben genannte Eigenschaft, so viel man weifs, nicht zukommt. Daher vermuthete Herr Drude einen Einflufs des Interferenzrohres auf die Wellenlänge. Sein Erreger bestand aus zwei Kugeln von je 8 mm Durchmesser, zwischen denen sich eine $^1/_2$ mm lange Petroleumfunkenstrecke befand, die durch ein mit Deprezunterbrecher betriebenes Inductorium gespeist wurde. Der Erreger befand sich direct vor der Mündung des Interferenzrohres. Der Cohärer war mit Eisenschräubchen gefüllt, die bei verschiedenen Versuchen 10, 7 und 5 mm lang waren. Ein solcher Cohärer zeigte eine mit der Energie der auffallenden Schwingungen stetig zunehmende Widerstandsveränderung.

Es zeigte sich nun, dafs die gemessenen Wellenlängen von der Gröfse des Cohärers und von der Gröfse der Schrauben, mit denen er gefüllt wurde, vollkommen unabhängig war. Dagegen schien die Wellenlänge bedingt durch die Weite der für das Interferenzrohr verwandten Röhren; und zwar war sie nahe gleich dem doppelten Durchmesser dieser Röhren. Röhren von 2 und 4,7 cm Durchmesser gaben 4,5 cm und 9 cm lange Wellen. Nach den Anschauungen, nach denen elektrische Wellen Vorgänge im Aether des Luftraumes sind, die durch die Metalloberfläche des Erregers begrenzt werden, erscheint es nicht schwer verständlich, dafs eine nahe an den Erreger herangebrachte Metallröhre einen derartigen Einflufs haben kann. O. B.

E. van den Broeck: Das Grubengas in seiner Beziehung zu den örtlichen meteorologischen Erscheinungen. (Société belge de géologie. Bruxelles 1898. S.-A.)

Eine verderbliche Explosion schlagender Wetter in belgischen Kohlengruben hat die Aufmerksamkeit des Verf. auf die Beziehungen dieser Explosionen zu meteorologischen Zuständen gerichtet. Wie man bereits erkannt hat, bestehen solche z. B. zwischen der Höhe des Luftdruckes und der Menge der, in der Zeiteinheit in Kohlengruben ausströmenden, brennbaren Gase. Je geringer der Druck, desto stärker strömen letztere in der Tiefe aus, desto gröfser wird daher die Gefahr der schlagenden Wetter, der Kohlenwasserstoffgase. Der Verf. sucht nun weiter die Beziehungen zu ergründen, welche bestehen könnten zwischen diesen Schlagwettern und den geheimnifsvollen Detonationen, die an der belgischen Küste unter dem Namen „mistpoeffer“ oder „zeepoeffer“, aber auch als „Seeschiefsen“ an anderen Küsten bekannt sind. Directer Natur scheinen freilich diese Beziehungen nicht zu sein. Aber man könnte diese „mistpoeffer“ vielleicht doch als Hülfsmittel benutzen, um drohende Schlagwetter-Explosionen zu vermeiden, falls beide Erscheinungen durch dieselbe Ursache erregt würden. Es scheint gesichert, dafs im Gefolge von Erdbeben solche Explosionen eintreten; und es will dem Verf. scheinen, als wenn auch die „mistpoeffer“ mit seismischen Ereignissen in Verbindung stehen. Branco.

V. Briot: Fall von Polydactylie beim Pferde. (Comptes rendus de la société de Biologie. 1898, Série 10, T. V, Nr. 15.)

Das Pferd, an welchem ein Fall von Polydactylie beobachtet wurde, stammte aus den Prairien von Südamerika und gehörte zur sogenannten „Mustang“-Rasse. Ueber seine Abstammung, namentlich ob bei den Eltern Polydactylie vorlag, war nichts zu erfahren.

Bei dem Thiere waren an den vorderen Gliedmafsen je ein gut ausgebildeter, überzähliger Finger zu sehen, der an beiden Beinen an der Innenseite sich fand, während der Hauptfinger weder im Gelenk noch im Huf irgend eine der sonst bei Polydactylien häufigen Abnormitäten darbot. Etwas oberhalb des Gelenkes des Hauptfingers — dieses Gelenk ist das unterste an den Vorderschenkeln und heifst technisch „Köte“ — findet sich an der Innenseite jedes Beines je ein überzähliger Finger mit Köte und Huf, der nicht bis zum Boden reicht. Die Bewegung des Thieres wird durch diese überzähligen Finger nur wenig behindert, der Trab ist gar nicht verlangsamt, die Hufe reiben sich kaum wahrnehmbar.

Nach Durchleuchtung mit Röntgen-Strahlen — der Mittheilung ist sowohl ein Bild des äufseren Habitus des Pferdes nach einem Photogramm, sowie auch zwei Copien von Röntgen-Photogrammen beigegeben — zeigte sich, dafs der überzählige Finger der zweite ist. Im Carpus ist nichts Abnormes zu bemerken. Der Metacarpus II ist mehr ausgebildet, als dies der Norm entspricht, er liegt längs des Metacarpus III. An seinem unteren Ende entfernt er sich vom Hauptfinger und erhält dann drei Phalangen; von diesen ist die erste die längste, während die beiden anderen vom Huf eingeschlossen sind. Es finden sich ferner ganz wie für den Hauptfinger zwei kleine Sesambeine, wie dies bereits von anderen Autoren, welchen keine Röntgen-Strahlen zur Verfügung standen, vermuthet wurde. An den Hinterextremitäten war nichts Abnormes vorhanden.

Die Analogie dieses beschriebenen, überzähligen Fingers mit dem zweiten Finger von Hipparion ist auffallend. In seiner kurzen Zusammenfassung hebt Herr Briot noch hervor, dafs die amerikanischen Pferde in weit gröfserer Zahl Anomalien erkennen lassen als die europäischen. (Da das recente Pferd zu historischer Zeit in Amerika erst eingeführt ist, so weist das darauf hin, dafs die Existenzbedingungen der Neuen Welt für die verwilderten Pferde der Prairien die Möglichkeit zu gröfserer Variabilität und damit auch zu häufigerem Auftreten atavistischer Erscheinungen herbeiführen. Herr Briot streift diesen Gedanken nur sehr flüchtig. Interessant erscheint auch dem Ref. die vom Verf. gar nicht berücksichtigte Thatsache, dafs die Polydactylie symmetrisch aufgetreten ist. Dafs sich überzählige Finger an beiden Vorderbeinen finden und dafs es die gleichen Finger sind, welche überzählig auftreten, verstärkt nach des Ref. Meinung das Recht, den geschilderten Fall im phylogenetischen Sinne auszunutzen.) Rawitz.

David M. Mottier: Das Centrosom bei Dictyota. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1898, Bd. XVI, S. 123.)

Bei Untersuchungen an der zoologischen Station zu Neapel fand Herr Mottier, dafs die Braunalge Dictyota dichotoma ein sehr günstiges Object für die Beobachtung der Centrosomen bildet. Dictyota entwickelt drei Arten von reproductiven Zellen: Spermatozoiden, Eizellen und Tetrasporen (ungeschlechtliche Sporen). In den Mutterzellen der letzteren sind in einem gewissen Punkte der Entwickelung und an gelungenen Präparaten die Centrosome schon mit gewöhnlichen Trockensystemen, z. B. mit Objectiv 7 und Ocular 3 oder 4 von Seitz, deutlich zu erkennen. Sie sind stäbchenförmig und gewöhnlich etwas gekrümmt. Ganz ähnliche Gestalt zeigen nach Angaben, die neuerdings Swingle gemacht hat, die Centrosome von Stypocaulon, doch sind die von Dictyota viel gröfser. Die convexe Seite ist immer dem Zellkern zugekehrt (Fig. 1 und 3). Am häufigsten sind ihre Längsaxen parallel. Sie können aber auch in einem rechten Winkel zu einander liegen, so dafs das eine die Endansicht, das andere die Seitenansicht zeigt (Fig. 1). Die Centrosome scheinen nicht vollständig homogene Structur zu besitzen, sondern aus kleinen Körnchen zusammengesetzt zu sein. Nicht immer sind sie der Kernmembran unmittelbar angelagert, sondern öfter eine kleine Strecke davon entfernt (Fig. 2).

Von dem stäbchenförmigen Centrosom strahlen sehr feine Kinoplasmafäden aus und verlieren sich unter den

Chromatophoren und Körnchen, die sich in einer ziemlich dichten Zone um den Zellkern angesammelt haben.

Fig. 1. Fig. 2.

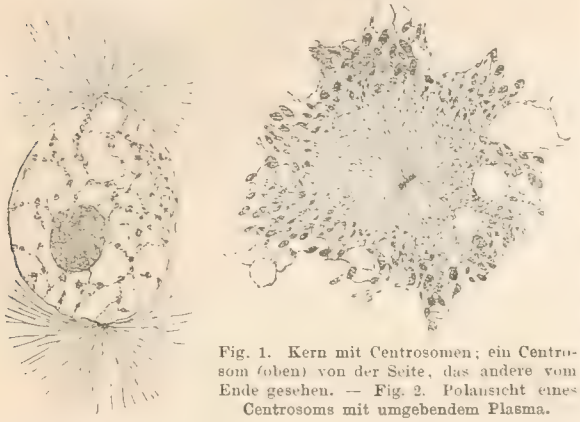
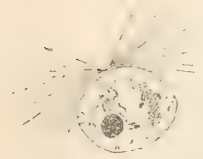


Fig. 1. Kern mit Centrosomen; ein Centrosom (oben) von der Seite, das andere vom Ende gesehen. — Fig. 2. Polansicht eines Centrosoms mit umgebendem Plasma.

Die Strahlungen scheinen sich nach aufsen zu zu gabeln und unmerklich in die Lamellen des übrigen Cytoplasmas überzugehen, welches Wabenstructur besitzt. Ein heller Hof ist nicht vorhanden.

Fig. 3.



Tochterkern mit seinem Centrosom.

An den durch die erste Theilung der Tetrasporenmutterzellen entstehenden Tochterkernen (Fig. 3) strahlen die Kinoplasmafäden nicht gleichmäfsig nach allen Richtungen aus; es sind vielmehr keine oder nur wenige Strahlen an der Pol- oder concaven Seite des Centrosoms vorhanden, die Mehrzahl dagegen verläuft in tangentialer Richtung zum Zellkern. Vielleicht ist dies eine Vorbereitungsstufe zur Theilung eines Centrosoms. F. M.

E. Ule: Ueber Blütheneinrichtungen einiger Aristolochien in Brasilien. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1898, Bd. XVI, S. 74.)

Unter den Blütheneinrichtungen, die als Anpassungen an Insectenbestäubung aufgefafst werden, ist wohl die „Kesselfalle" der Aristolochiaarten eine der auffälligsten und daher am meisten bekannten. Nur kurz sei daran erinnert, dafs bei diesen Pflanzen nach den Beobachtungen von Hildebrand, Delpino und Hermann Müller Fliegen durch eine mit nach innen gerichteten, wohl den Eintritt, aber nicht den Austritt gestattenden Haaren (Reusenhaaren) besetzte Kronröhre in den unteren kesselartig erweiterten Theil der Blumenkrone gelangen, hier eine Zeit lang gefangen gehalten werden, dabei, falls sie vorher schon in einer anderen Aristolochiablüthe verweilt hatten, die Bestäubung der proterogynen Blüthe besorgen und dann infolge des Absterbens der Reusenhaare wieder, mit Pollen bedeckt, aus dem Gefängnifs entkommen, um in einer anderen Blüthe das Bestäubungsgeschäft zu vollführen. Gegen diese Darstellung hatte W. Burck Widerspruch erhoben, da er bei der Beobachtung und Untersuchung von Aristolochia barbata, elegans und ornithocephala im botanischen Garten zu Buitenzorg gefunden hatte, dafs hier die Fliegen nur selten Pollen in die Blüthen einführen und dafs letztere nicht proterogyn sind, dafs vielmehr die Narben noch nach dem Aufspringen der Antheren empfängnifsfähig seien. (Näheres siehe Rdsch. 1892, VII, 384.) Burck schlofs daraus, dafs die Fliegen nur die Aufgabe haben, den Pollen auf die Narbe derselben Blüthe zu übertragen.

Diese Anschauung hat aber bis jetzt noch keinen einzigen Vertheidiger gefunden, und auch die jetzt zu besprechenden Beobachtungen des Herrn Ule an brasilianischen Aristolochien stehen mit ihr im Widerspruch. Herr Ule hat besonders A. macroura Gomez, eine bei Rio de Janeiro häufige, im Juli und August blühende Art untersucht. Er fand in den jungen Blüthen die Narben öfters bereits zu einer Zeit, wo die Antheren noch geschlossen waren, dicht mit Pollen belegt; häufiger wurde allerdings kein Blüthenstaub auf der Narbe angetroffen; doch dürfte auch ein Theil der Fliegen zum erstenmale in die Blüthen gekrochen sein, so dafs sie noch keinen Pollen mitbringen konnten. Oefter waren auch die Fliegen mit Pollen behaftet, die Narbe aber war noch frei. Die Fliegen, die in Blüthen mit aufgesprungenen Antheren angetroffen wurden, waren oft mit Pollen ganz bepudert. Einmal sah Verf. eine stark mit Pollen beladene Fliege in eine eben abgeschnittene Blüthe gehen; er wickelte diese sorgsam ein, nahm sie mit nach Hause und untersuchte sie nach drei Stunden. Da fanden sich nun zwei Fliegen in dem Kessel, von denen nur an einer noch einige wenige Pollenkörner entdeckt wurden; dagegen war die Narbe reichlich mit Pollen belegt. Ferner stellte Verf. fest, dafs zur Zeit, wo die Antheren aufspringen, die empfängnifsfähige Fläche vertrocknet und durch Einklappung nach innen von aufsen nicht mehr zugänglich ist. Er bezeichnet Aristolochia macroura als „eins der ausgesprochensten, augenfälligsten und schönsten Beispiele von Proterogynie", wo die Fremdbestäubung nothwendig und die Selbstbefruchtung unmöglich ist.

Auch an der bereits von Burck untersuchten A. elegans Mast., die in den Gärten von Rio de Janeiro beliebt ist, hat Herr Ule Beobachtungen angestellt. Hier findet man, da die Enge der Röhre gröfsere Fliegen abhält, gewöhnlich nur eine einzige kleine Fliegenart, aber in Masse, d. h. bis über 50 Stück in den Kesseln. Häufig sieht man die Narbenzapfen (während die Antheren noch nicht reif sind) mit Pollen belegt; seltener sind Pollenkörner noch auf den Fliegen wahrzunehmen, die ihn vermuthlich schneller verlieren. „Auch bei dieser Art ist nicht anzunehmen, dafs noch aufserdem Selbstbefruchtung stattfände, denn die Fliegen verlassen sofort nach der Verstäubung die Blüthen, und dann schliefst sich auch der feine Griffelkanal, der von dem Trichter des Gynostemiums in den Fruchtknoten geht."

A. brasiliensis Mart. et Zucc. (= A. ornithocephala Hook.) scheint in den Gärten nicht befruchtet zu werden, denn sie setzt niemals Früchte an. Verf. fand einigemale Fliegen in den Blüthen, erwähnt aber nichts davon, dafs nach Burck die gefangenen Fliegen hier stets in den Kesseln sterben.

Sehr bemerkenswerth sind die eigenthümlichen Beleuchtungseinrichtungen, die Herr Ule bei diesen Aristolochien beobachtet hat und die besonders bei A. macroura das Haupthindernifs für das Entweichen der Insecten bilden. Hier fällt nämlich durch eine am Grunde des Kessels befindliche, durchsichtige Wandzone, die durch einen schwarz-purpurnen Ring abgetrennt ist, Licht in das Innere, während der mit einer halbbogenförmigen Anschwellung versehene und mit Reusenhaaren dicht besetzte Eingang kein Licht hineinläfst. Hält man die Blüthe gegen das Licht, so kann man durch die helle Zone die Fliegen sich im Inneren bewegen sehen. Die in den Kessel gelangenden Fliegen wenden sich nach dem Lichte, kehren dabei dem Gynostemium den bestäubten Rücken zu und verlieren an den klebrigen, fast gallertartigen Zacken desselben ihren Pollen. Sobald die Antheren aufspringen (was immer des Morgens geschieht), werden die Reusenhaare welk und fallen ab, wobei sich auch die untere Röhrenöffnung erweitert. Infolgedessen fällt jetzt mehr Licht in den Kessel, und die Fliegen bequemen sich, ihren Aufenthaltsort zu verlassen. In den aufbewahrten Blüthen blieben die Insassen oft über die Zeit gefangen, und es gelang erst dann, sie hinauszutreiben, als die helle Zone verdeckt wurde. Die Dauer des Aufenthaltes in dem Kessel beträgt mindestens 13 Stunden, kann aber auch 24 Stunden währen.

Die Fliegen finden in dem verhältnifsmäfsig grofsen Raume während der Nacht Schutz und vermuthlich auch Nahrung. Ueber dem Eingange zum Kessel vor der Anschwellung befinden sich nämlich zwei fettig scheinende Flecken; an den verschiedenen aufgeschnittenen Blüthen, die Verf. frei hatte umherliegen lassen, sah er Fliegen an diesen Stellen saugen. Es scheint nicht, dafs viele Insecten nur wegen des Schutzes vor den oft kühlen Nächten in die Blüthen gehen; denn dann hätte der Befund in den letzten Abendstunden ein anderer sein müssen als zu früherer Tageszeit, was nicht der Fall war.

Auch bei A. brasiliensis ist die helle Zone vorhanden und durch einen schwarzpurpurnen Ring abgegrenzt. Bei A. elegans ist sie äufserlich nicht bemerkbar, innen aber findet man ein dunkel-purpurnes Band, über dem die Wandung hell und durchscheinend ist. Bei beiden Arten sind auch die beiden „Futterstellen" am Eingange des Kessels vorhanden, und es wurde beobachtet, dafs Fliegen an ihnen saugten. F. M.

Literarisches.

H. Landolt: Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen und dessen praktische Anwendung (unter Mitwirkung von: O. Schönrock, P. Lindner, F. Schütt, L. Berndt, T. Posner.) Zweite Auflage. XXII und 655 S. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage im Jahre 1879 hat die Lehre von der Drehung der Polarisationsebene nach den verschiedensten Richtungen hin so durchgreifende Fortschritte gemacht, dafs die neue Auflage fast als ein selbständiges Werk anzusehen ist. Gerade in demselben Jahre wurde der Zusammenhang des Drehungsvermögens mit der Constitution der organischen Verbindungen von van't Hoff und Le Bel entdeckt. Ihre Hypothesen haben durch die Erfahrung eine so glänzende Bestätigung gefunden, dafs man dieselben als eine wohlbegründete Erklärung des optischen Drehungsvermögens ansehen kann. Die Anzahl der bekannten drehenden Substanzen ist seitdem von 300 auf 700 gestiegen. Endlich sind die Mefsinstrumente in erfreulichster Weise verbessert worden.

Vor allem ist jetzt das Drehungsvermögen nicht mehr eine nur den Physiker interessirende Erscheinung. Sie ist für den Chemiker von fundamentaler Bedeutung geworden; sie ist ein wichtiges Hülfsmittel für den Techniker und hat auch für den Physiologen eine gewisse Bedeutung gewonnen. Um so freudiger ist das vorliegende Werk zu begrüfsen, das den Gegenstand diesen verschiedenen Klassen von Gelehrten in erschöpfender Vollständigkeit zugänglich macht.

Ueber den reichhaltigen Inhalt desselben können wir hier nur einige Bemerkungen machen.

Der erste Theil enthält nach einer kurzen Einleitung eine Klassification der activen Substanzen, besonders eine Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffs. Der zweite Theil giebt die physikalischen Gesetze der Circularpolarisation, der dritte Zahlenwerthe des Drehvermögens und die specifische Drehung. Im vierten Theile werden die Apparate und Methoden, die specifische Drehung zu bestimmen, auseinandergesetzt. Der fünfte Theil enthält die praktischen Anwendungen des optischen Drehvermögens, besonders die Bestimmung des Rohrzuckers (Saccharimetrie), des Milchzuckers und der Glucose, während endlich der sechste Theil ein reiches Zahlenmaterial über die Rotationsconstanten activer Körper bringt. A. Oberbeck.

Friedr. Freiherr von Lupin: Quellentemperaturen in Oberbayern. (Schriften d. physikal.-ökonom. Ges. in Königsberg i. Pr. 1897, Bd. 38.)

Der Verf., einst als Jurist in Bayern thätig, hat sich in späteren Jahren hauptsächlich chemischen und meteorologischen Studien gewidmet. Die vorliegende Schrift, das Ergebnifs seiner Beobachtungen über Temperaturen von Quellen, ist nach seinem Tode nun veröffentlicht worden und Ref. möchte nicht unterlassen, auf die sehr genauen und schätzenswerthen langjährigen Aufzeichnungen des Verf. hinzuweisen; denn die von demselben festgestellten Temperatur-Schwankungen müssen als Material verwerthbar sein für die genauere Erkenntnifs der periodischen Klima-Schwankungen, deren Kenntnifs hauptsächlich durch die schönen Untersuchungen Brückners in weitere Kreise gedrungen ist. Branco.

J. Kollmann: Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen. 658 S. Mit 386 Abbildungen. Gr. 8. (Jena 1898, Fischer.)

In dem vorliegenden Lehrbuche haben wir eine neue, treffliche Einführung in das Gebiet der Entwickelungsgeschichte. Wie der Titel sagt, ist es die Entwickelung des Menschen, welche darzustellen Verf. sich zur Aufgabe gestellt hat. Allenthalben geht daher die Erörterung von den bei menschlichen Embryonen bezw. Föten beobachteten Verhältnissen aus, und zieht die übrigen Wirbelthiere nur insoweit zum Vergleiche heran, als es sich um Ausfüllung von Lücken in den Beobachtungsreihen oder um Anbahnung eines klareren Verständnisses verwickelter Vorgänge handelt. Auch die zahlreichen Abbildungen bringen, soweit irgend möglich, menschliche Entwickelungsstadien zur Darstellung. Das Buch unterscheidet sich hierin von dem in demselben Verlage erschienenen, bekannten Hertwigschen Lehrbuche. Während Hertwig in der Regel von den einfacheren, durchsichtigeren Entwickelungsvorgängen bei niederen Wirbelthieren oder wirbellosen Thieren ausgeht, an diesen die allgemeinen Entwickelungsgesetze erläutert und erst dann sich zur Besprechung der oft weniger leicht zu durchschauenden Vorgänge beim Menschen wendet, schlägt Herr Kollmann den umgekehrten Weg ein. Beide Methoden haben ihre Vorzüge, beide ergänzen sich gegenseitig. Die Anordnung des Stoffes ist durch die Reihenfolge der Entwickelungsprocesse von selbst gegeben. Auf eine, die Hauptrichtungen und Aufgaben entwickelungsgeschichtlicher Forschung charakterisirende, allgemeine Einleitung folgt die Schilderung der der Befruchtung vorangehenden Erscheinungen der Eireifung, dann der Befruchtungsvorgang selbst und seiner nächsten Folgen. Ein zweiter Abschnitt behandelt die Furchung und die blastogenetischen Vorgänge der ersten Wochen bis zur Sonderung der Organanlagen. Der dritte Abschnitt handelt von den Eihüllen, der vierte von der Entwickelung der Körperform, derselbe ist mit einer Reihe von Darstellungen verschiedener Embryonen der ersten zwei Monate ausgestattet und bringt in summarischer Zusammenstellung Angaben über den den einzelnen Wochen entsprechenden Entwickelungszustand der Organe, sowie über die Längenmafse der Embryonen. Der den gröfsten Theil des Buches füllende, fünfte Abschnitt behandelt dann die Entwickelung der einzelnen Organe, bei deren Darstellung Verf. die anatomische Gruppirung der einzelnen Organsysteme (Skelet, Darmsystem, Gefäfssystem, Nervensystem) zugrunde legt. Den Schlufs des Buches bildet ein Abschnitt über die Geburt und die extrauterinen Entwickelungsvorgänge, sowie eine Erörterung über die Gesetze der Vererbung und die zur Erklärung derselben aufgestellten Theorien. R. v. Hanstein.

P. Ascherson und P. Graebner: Flora des Nordostdeutschen Flachlandes (aufser Ostpreufsen). Aschersons Flora der Provinz Brandenburg. Zweite Auflage. (Berlin 1898, Gebr. Borntraeger.)

Schon lange hatte man in den Kreisen aller derjenigen, die ein Interesse an der heimischen Flora haben,

lebhaft den Wunsch geäufsert, dafs bald eine zweite Auflage des Aschersonschen Werkes „Flora der Provinz Brandenburg", das ja bekanntlich allgemein als Muster einer floristischen Darstellung eines gröfseren Gebietes in so hoher Schätzung steht, fertig gestellt werde. Herr Ascherson selbst hatte seit mehr als 30 Jahren ein sehr umfangreiches Material an Verbesserungen und Nachträgen zu seinem Werke aufgesammelt. Wir begrüfsen nunmehr mit Freude das Erscheinen der zweiten Auflage der Aschersonschen Flora. Diese zweite Auflage, die die Herren Ascherson und Graebner gemeinschaftlich bearbeitet haben, beschränkt sich nun nicht blofs auf die Provinz Brandenburg; jetzt wurde in den Kreis der Betrachtung fast das ganze nordostdeutsche Flachland (aufser Ostpreufsen) gezogen, allen diesen Provinzen (aufser Mecklenburg) fehlte es an einer den neueren Anforderungen genügenden Flora.

Im grofsen und ganzen ist die Einrichtung des Werkes eine ähnliche wie in der ersten Auflage. In der letzteren war bekanntlich das System Alexander Brauns zugrunde gelegt; in der neuen Auflage wurde, wie in der „Synopsis der mitteleuropäischen Flora", das Englersche System, welches A. Engler in den „Natürl. Pflanzenfamilien" und in seinem „Syllabus" aufgestellt hat, angewandt. Von einer Anführung einer gröfseren Anzahl von Standorten der behandelten Pflanzen wurde vielfach abgesehen, wo es nicht gerade allzu nothwendig war; es konnte dies recht gut geschehen, ohne dafs die Darstellung hinsichtlich der Angabe der Verbreitung und der Grenzen jeder Art an Ausführlichkeit und Genauigkeit Einbufse erlitt. Auf eine eingehendere Darstellung der Formen und Varietäten einer Art wurde im allgemeinen in dieser Auflage mehr Werth gelegt, als in der ersten. Die Verf. hielten es für zweckmäfsig, auch in diesem Werke mit der alten, deshalb aber nicht guten Sitte des Autorencitirens bei allen Arten und Formen zu brechen. Der Autor wurde nur da genannt, wo derselbe in gangbaren Werken nicht zu finden ist oder wo durch seine Weglassung ein Zweifel entstehen könnte. Dem eigentlichen Zwecke dieser Citate entsprechend wurde jedesmal auf die betreffende Literaturstelle, wenn auch oft nur abgekürzt, hingewiesen. — Es liegt bisher die erste Lieferung des Werkes vor; das ganze soll in vier kurz auf einander folgenden Lieferungen von je 10 Druckbogen erscheinen. H. Harms.

Vermischtes.

Ueber den bisherigen Verlauf der deutschen Tiefsee-Expedition ist von ihrem Leiter ein Bericht eingegangen, aus dem das Wesentliche in der „Nordd. Allg. Ztg." mitgetheilt wird. Wir entnehmen daraus über die zoologischen und bacteriologischen Forschungen der Expedition: Es wurde mit der Grundnetzfischerei bereits im flachen Wasser der Nordsee begonnen, so dafs bei dem Herablassen der Netze in gröfsere Tiefen bei den Faröer einige Vertrautheit mit dem Mechanismus bereits vorhanden war. Nachdem ein kleiner Schaden an der bis jetzt gut arbeitenden, grofsen Trommel in Edinburg ausgebessert war, wurden in dem kalten Tiefenwasser nördlich des Thomsonrückens drei Dredschzüge mit dem grofsen Schleppnetz (Trawl) vorgenommen. Sie fielen zur Zufriedenheit aus und lieferten eine reiche Zahl interessanter und für die arktischen Gebiete charakteristischer Tiefseeorganismen. Insbesondere ist ein Zug vom 7. August aus 588 m Tiefe hervorzuheben wegen des erstaunlichen Reichthums an Tiefseeschwämmen (Hexatinelliden), zwischen denen Seelilien (Antedon), Schlangensterne, Pyknogoniden und Tiefseekrebse in reicher Zahl sich umhertrieben. Es war nicht möglich, diesen Reichthum trotz angestrengter Thätigkeit völlig zu conserviren: waren doch z. B. von einem Tiefseeschwamme, Thenea muricata, mehr denn 4000 Exemplare erbeutet worden. Die feineren Planktonnetze konnten erst in der letzten Woche, nachdem ruhiger Seegang eingetreten war, ausgiebiger verwendet werden. Das Verticalnetz brachte jedesmal einen grofsen Reichthum schwimmender Organismen an die Oberfläche; es kann mit Erfolg indessen nur bei verhältnifsmäfsig ruhiger See verwerthet werden. Nach vorläufigen Versuchen mit dem umgeänderten Schliefsnetz wurde dieses am 16. August in 1900 m Tiefe versenkt. Der Mechanismus war derart eingerichtet, dafs es in verticaler Richtung die tieferen Schichten zwischen 1900 und 1600 m geöffnet durchfischte und sich dann selbstthätig schlofs. Das Netz functionirte mit Erfolg und mit erwarteter Sicherheit und ergab eine aufserordentlich reiche pelagische Lebewelt, welche für die genannten Tiefen charakteristisch ist. Sämmtliche mit dem Mikroskop vertrauten Mitglieder der Expedition hatten sich mit der Untersuchung des Fanges zu beschäftigen, um die Formen — soweit dies möglich war — zu bestimmen und namentlich genau zu registriren, welche Organismen noch lebend in grofsen Tiefen flottiren resp. abgestorben und meist nur an ihren Schalenresten kenntlich von der Oberfläche niedersanken. Gleichzeitig angestellte Oberflächenfänge ergaben die auffällige Verschiedenheit zwischen den die Oberfläche bevölkernden und den auf gröfsere Tiefen angewiesenen, lebenden Formen. Im bacteriologischen Laboratorium wurde bisher festgestellt, dafs in den Grundproben, welche das Loth heraufbeförderte, eine reiche Bacterienflora vorhanden war. Insbesondere wurde aus einer Grundprobe in 1750 m eine gröfsere Anzahl von Bacterienformen isolirt; auch fanden sich verschiedene Bacterienarten in den Wasserproben aus gröfseren Tiefen.

Ueber die Siedetemperatur des flüssigen Ozons, welches 1882 von Hautefeuille und Chappuis als dunkel indigblaue Flüssigkeit dargestellt worden war, hatte man nur eine Angabe von Olszewski, nach welcher der Siedepunkt nahe bei -106^0 liegen solle. Herr L. Troost hat nun eine genaue Bestimmung dieses Werthes mittels eines Thermoelements aus Eisen-Constantan unternommen, das sorgfältig calibrirt war und die Temperaturen bis $0{,}5^0$ genau zu bestimmen gestattete. Das Ozon war mit dem Berthelotschen Ozonisator dargestellt und in einer von flüssigem Sauerstoff umgebenen Röhre verflüssigt. — Die Verflüssigung des Ozons erfolgte bereits 2 cm über dem Niveau des flüssigen Sauerstoffs, also noch in dem luftförmigen Gase. Das Thermoelement wurde in das flüssige Ozon getaucht und das Bad flüssigen Sauerstoffs soweit gesenkt, dafs sein Niveau 3 cm unter dem Ozon stand. Die Ablenkung des Galvanometers nahm erst langsam ab, dann blieb sie während des Siedens des Ozons stationär, um weiter schnell bis auf Null zu sinken. Die stationäre Ablenkung entsprach der Temperatur -119^0, welche gleichmäfsig in mehreren Versuchen als die Siedetemperatur des flüssigen Ozons unter Atmosphärendruck gefunden wurde. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1751.)

Einige Mineralien, welche Uran und Thor enthalten (Pechblende, Chalcolit, Uranit), zeigen eine ganz auffallend starke Emission von Becquerelschen (Uran-) Strahlen, welche selbst diejenige des Urans und Thors übertreffen können. Dies führte Herrn P. Curie und Frau S. Curie auf die Vermuthung, dafs diese Mineralien eine Substanz enthalten möchten, welche stärker wirksam ist, als die beiden genannten Metalle, und sie haben ihre Vermuthung einer experimentellen Prüfung unterzogen. Zunächst überzeugten sie sich davon, dafs die Verbindungen des Urans und Thors ihre Fähigkeit, Strahlen auszusenden, welche die Luft leitend machen und auf die photographische Platte einwirken, nur ihrem Gehalt an Uran und Thor verdanken, und dafs sie diese Eigenschaft in um so schwächerem Grade zeigen, je geringer

die Menge des wirksamen Metalles in ihnen ist. Da die physikalische Beschaffenheit auf die Emission von Becquerelschen Strahlen ohne Einfluss ist, so war wahrscheinlich die kräftigere Wirkung einiger Mineralien dadurch bedingt, dass sie eine activere Substanz enthielten, welche Herr und Frau Curie in der Pechblende zu isoliren versuchten. Die chemische Untersuchung wurde stets von Strahlungsversuchen begleitet, indem die erhaltenen Producte auf ihre Fähigkeit, die Luft leitend zu machen, geprüft wurden. Die Pechblende, welche analysirt wurde, strahlte $2^1/_2$ mal so kräftig, als das Uran. Sie wurde in Säuren gelöst und mit Schwefelwasserstoff versetzt. Uran und Thor blieben in der Lösung, während der Niederschlag neben Blei, Wismuth, Kupfer, Arsenik und Antimon eine sehr active Substanz enthielt. Mittels Schwefelammonium, Salpetersäure, Schwefelsäure und Ammoniak konnten bis auf Wismuth alle anderen Beimengungen entfernt werden; das Wismuth konnte aber nur zumtheil von der sehr wirksamen Substanz getrennt werden, die man auch durch Erhitzen der Pechblende erhalten konnte. Durch die verschiedenen Versuche zur Reindarstellung wurde schliefslich ein Stoff gewonnen, dessen Emissionsvermögen 400 mal so grofs war, als das des Urans. Unter den bekannten Elementen und Verbindungen konnte kein Körper von solcher Emissionsfähigkeit gefunden werden. Die Verff. vermuthen daher, dafs hier ein noch unbekanntes, dem Wismuth sehr nahe stehendes Metall vorliegt, das sie „Polonium" zu nennen vorschlagen. Die spectroskopische Untersuchung durch Herrn Demarçay hat freilich für die Annahme, dafs hier eine neue Substanz vorliege, keine Anhaltspunkte ergeben. (Compt rend. 1898, T. CXXVII, p. 175.)

Ein neues Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen bietet die bisher unbeachtete Eigenschaft des Aluminiums, als „Wärmeaccumulator" zu dienen. Herr Goldschmidt, der hierüber der deutschen elektrochemischen Gesellschaft bei Gelegenheit ihrer diesjährigen Hauptversammlung einen durch Versuche erläuterten Vortrag hielt, benutzt zur Wärmeerzeugung mittels Aluminiums die bekannte, reducirende Wirkung desselben auf Oxyde. Um die hierbei erzeugte Wärme nutzbar verwenden zu können, mufs in der Weise verfahren werden, dafs man die Reaction im Innern des Reductionsgemisches an einem Punkte einleitet, so dafs sie sich selbst durch die ganze Masse fortpflanzt, d. h. die Reaction mufs ohne Wärmezufuhr von aufsen verlaufen. Durch die gewählte Anordnung konnte Verf. Temperaturen von 3000° erzeugen und dieselben sowohl zum Erhitzen von Metallen, um dieselben zu schmieden, nieten, schweifsen u. s. w., als auch zur Gewinnung von reinen, kohlefreien Metallen und Legirungen verwerthen. Handelt es sich um die erstere Aufgabe, so wird das zu erhitzende Werkstück mit einer Erwärmungsmasse umgeben, welche aus Eisenoxyd, Sand etc. und zerkleinertem Aluminium besteht, cementirt ist und eine feste Hülle bildet; das ganze wird mit einem schlecht leitenden Stoff (Sand) umgeben. Zur Einleitung der Reaction wird der Masse eine sogenannte Zündkirsche aufgelegt, das ist eine aus Aluminiumpulver und einem leicht Sauerstoff abgebenden Körper geformte Kugel, in der ein Stückchen Magnesiumband steckt, das man entzündet. Allmälig wird die ganze Masse weifsglühend, sie wird dann zerschlagen und der innen befindliche, glühende Gegenstand zur weiteren Bearbeitung entnommen. — Zur Reindarstellung von Metallen mufs natürlich die Temperatur möglichst gesteigert werden, weshalb man die indifferenten Zusätze einschränken oder ganz fortlassen und reines Aluminium anwenden mufs. In einem mit Magnesia ausgefütterten Tiegel stellte Herr Goldschmidt in kurzer Zeit aus Chromoxyd und Aluminium 5 kg Chrommetall her, und konnte einen in dieser Weise gewonnenen Regulus von 25 kg Chrom demonstriren. Die Uebertragung dieses Verfahrens in den Grofsbetrieb hält der Verf. für lohnend. (Zeitschr. f. Elektrochemie IV, 494 nach Chemisch. Centralbl. 1898, Bd. II, Jahrg. LXIX, S. 84.)

Die R. Accademia dei Lincei in Rom wählte zu einheimischen Mitgliedern die Herren Augusto Righi, Antonio Roiti, Antonio Pacinotti, Giuseppe Flamini Gommi Scarabelli und Carlo Emery; zum correspondirenden Mitgliede Herrn Carlo Somigliana; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren George Greenhill, Waldemar Voigt, Konrad Wilhelm Röntgen, Alexander Karpinsky, Archibald Geikie und Edw. Ray Lankester.

Ernannt: Dr. F. W. Dafert zum Director der landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien; — Prof. C. R. Barnes zum Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität Chicago; — Prof. R. B. Owens zum Professor der Elektrotechnik an der Mc Gill University in Montreal; Prof. Hofer an der Universität München zum Professor der Geographie an der Universität Würzburg.

Professor der Mathematik Dr. S. Lie an der Universität Leipzig ist nach Stockholm berufen worden.

Habilitirt: Dr. Loewenherz für Chemie an der Universität Königsberg.

Gestorben: Am 27. August der Professor der Elektrotechnik Dr. John Hopkinson, F. R. S., 49 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im October für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Oct.	11,0 h	λ Tauri	19. Oct.	8,3 h	U Ophiuchi
2. „	14,1	Algol	19. „	14,4	S Cancri
3. „	9,8	U Ophiuchi	20. „	9,1	U Coronae
5. „	10,9	Algol	20. „	16,8	U Cephei
5. „	15,4	R Canis maj.	21. „	13,1	R Canis maj.
6. „	9,8	λ Tauri	22. „	15,8	Algol
8. „	7,7	Algol	22. „	16,4	R Canis maj.
9. „	6,8	U Ophiuchi	25. „	12,6	Algol
10. „	8,7	λ Tauri	25. „	16,5	U Cephei
10. „	17,5	U Cephei	27. „	6,8	U Coronae
13. „	14,3	R Canis maj.	28. „	9,5	Algol
14. „	7,5	U Ophiuchi	30. „	15,2	R Canis maj.
14. „	7,5	λ Tauri	30. „	16,2	U Cephei
15. „	17,2	U Cephei	31. „	6,3	Algol

Y Cygni befindet sich vom 2. October 9h und vom 3. October bald nach 12h in je dreitägigen Zwischenzeiten im Helligkeitsminimum.

Die erste Berechnung der Bahn des am 13. August photographisch entdeckten Planetoiden lieferte das merkwürdige Ergebniss, dafs die Umlaufszeit dieses Gestirns nur 645 Tage beträgt, 42 Tage weniger als die des Mars. Im Aphel steht der neue Planet jenseits der Marsbahn, im Perihel kommt er der Erde auf $^1/_7$ des Erdbahnradius, etwa 20 Millionen Kilometer, nahe. Wenn er dann gleichzeitig in Opposition steht, müfste er als ein Stern 6. Gr. erscheinen, also eben mit freiem Auge erkennbar sein. Er wird freilich nur selten in diese günstige Stellung gelangen, das nächste Mal um Anfang 1901, bleibt aber fast in jeder Opposition uns näher, als irgend ein anderer Planetoid und bietet somit die beste Gelegenheit, einen sehr exacten Werth der Sonnenparallaxe zu ermitteln. Noch mag hier erwähnt sein, dafs der von Herrn Prof. Max Wolf in Heidelberg am 16. Jan. 1893 entdeckte Planet 1893 C, der in das Planetenverzeichniss nicht aufgenommen worden ist, weil seine Bahn nicht sicher zu berechnen war, anscheinend in gleiche Nähe zur Erde gelangen kann, also auch innerhalb der Marsbahn sich befindet.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 24. September 1898. Nr. 39.

Ueber Gasentladungen, Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen.

Von Prof. Dr. **L. Zehnder** in Freiburg i. B.

(Original-Mittheilung.)

(Schlufs.)

Wenn die Elektricität, welche in den Gasentladungen sich ausgleicht, von einer kräftigen, sehr constanten Elektricitätsquelle geliefert wird, so beobachtet man hellere und dunklere Schichten im leuchtenden Gasraume. Die hellen Schichten kommen da zu stande, wo besonders zahlreiche, entgegengesetzt geladene, in entgegengesetzten Richtungen fliegende Gas- bezw. Dampfmolekeln auf einander stofsen. Die Abstände der hellen Schichten sind also gleich den mittleren molecularen Weglängen. Diese aber haben für die geladenen, mit ungeheuren Geschwindigkeiten fliegenden Molekeln entsprechend grofse Werthe angenommen, welche unseren Messungen unmittelbar zugänglich sind.

Jene beiden entgegengesetzt geladenen Conductoren mögen als Elektroden im Inneren einer geschlossenen Glasröhre sich befinden. Beginnen wir nun, aus dieser Röhre das Gas auszupumpen, so nehmen wir anfangs nur die nicht elektrisirten Molekeln weg, welche von keinem Conductor angezogen werden, welche nur die Funkenbahn durch ihr seitliches Eindringen zu vernichten streben. Infolgedessen kommt die Entladung leichter zu stande, die elektrischen Winde können sich leichter ausbilden als zuvor. Die Funkenbahn wird dicker, sie füllt allmälig die ganze Entladungsröhre aus. Die Schichten erhalten gröfsere Abstände, weil im verdünnteren Gase die molecularen Weglängen gröfsere werden. Doch werden auch diejenigen Gasmolekeln, welche die Entladung vermitteln, besonders bei Inductorentladungen, gelegentlich unelektrisch. Dann können sie bei fortgesetztem Auspumpen aus der Röhre abgesaugt werden. Dadurch wird aber der Widerstand, welcher den Gasentladungen entgegengesetzt wird, wieder ein gröfserer. Er nimmt ungeheure Werthe an, wenn gar kein Gas mehr in der Röhre sich befindet.

Bei mäfsig verdünntem Gase erkennen wir an der Kathodenoberfläche selber eine hellleuchtende Schicht infolge der geladenen Molekeln, welche auf dieselbe aufschlagen. In geringem, fast constantem Abstande von der Kathodenoberfläche befindet sich eine zweite hellleuchtende Schicht, in gröfserem Abstande eine dritte weniger scharf ausgeprägte und weniger hellleuchtende Schicht. Je gröfser nun der Druck des Gases ist, in welchem die Entladung vor sich geht, um so geringer fallen in demselben die molecularen Weglängen, um so geringer auch die Geschwindigkeiten aus, auf welche die abgelösten Metalldampfmolekeln gebracht werden. Den geringeren Molekulargeschwindigkeiten entsprechen geringere Temperaturen. Es schlagen sich solche Metalldämpfe entsprechend leicht nieder. Einzelne ihrer Molekeln vereinigen sich zu Molekelaggregaten, wenn sie sich berühren. Die Metalldampfmolekeln können dann nur in unmittelbarer Umgebung der Kathode an der Entladung theilnehmen und dampfförmig bleiben. Je geringer aber der Druck des Gases gemacht wird, auf um so gröfsere Geschwindigkeiten werden die Metalldampfmolekeln gebracht, weil das ihre Bahnen hemmende Gas mehr und mehr entfernt wird. Bei den gröfseren Geschwindigkeiten bewahren die Metalldampfmolekeln leichter die Gasform. Weil sie in der Regel einatomig sind, wird von nun an die Entladung mehr und mehr von ihnen ausschliefslich übernommen. Die meistens zweiatomigen Gasmolekeln dissociiren sich dagegen, wenn sie auf zu grofse Geschwindigkeiten gebracht werden, und ihre Atome verbinden sich in statu nascendi mit anderen Molekeln, etwa an den Röhrenwandungen. Es drängt also das negative, das Kathodenlicht, bei weiterem Auspumpen das positive, das Anodenlicht, mehr und mehr zurück. Zuerst ist es die äufsere Schicht des Kathodenlichtes, dann die innere Schicht, welche die Röhrenwand erreicht und welche scheinbar an derselben verschwindet. Ist die Röhre bis zu diesem geringen Drucke ausgepumpt, so treten die „Kathodenstrahlen“ auf.

Nach unseren Entwickelungen werden die Kathodenstrahlen gebildet durch Metalldampfmolekeln, welche infolge der anfangs auf die Kathode heftig aufschlagenden Gasmolekeln von dieser sich losgelöst haben und welche nunmehr die Entladung fast ausschliefslich vermitteln. Zwischen der Kathode und der Röhrenwand zucken dieselben hin und her mit Geschwindigkeiten, welche bis zu einem hohen Grenzwerthe fortwährend gesteigert werden. Denn in dem gasverdünnten Raume können sich die Molekeln fast ohne Widerstand bewegen. Bei sehr starker Gasverdünnung nähern sich die Geschwindigkeiten dieser

Metalldampfmolekeln schliefslich der Lichtgeschwindigkeit selber.

Es kann bei so ungeheuren Geschwindigkeiten nicht Wunder nehmen, dafs durch solche Metalldampfmolekeln alle Wände fester Körper, welche den Kathodenstrahlen ausgesetzt sind, erhitzt, unter Umständen sogar glühend gemacht werden. So sehr bis in ihr Innerstes erschüttert werden alle von jenen Metalldampfmolekeln getroffenen Molekeln, dafs ihre kleinsten Theilchen einen Schwingungszustand annehmen, wie er der Lichtausstrahlung entspricht. Die von Kathodenstrahlen getroffenen Flächen senden ihr Eigenlicht, das Fluorescenzlicht, aus. Vermöge jener heftigen Erschütterung treten in denselben Affinitätsänderungen auf, so dafs chemische Wirkungen, photographische Wirkungen durch Kathodenstrahlen zustande kommen. Infolge der Erhitzung der inneren Röhrenoberfläche durch die Kathodenstrahlen wird das Glas selber leitend (Warburg). Es kann demnach die Elektricität um so leichter von der Anode auf das Glas übertreten und sich auf diesem ausbreiten. An dem Flackern und Zucken des Fluorescenzlichtes auf den Röhrenwandungen erkennt man solche (ungleichmäfsig wechselnde) Ausbreitungen der positiven Elektricität.

Die elektrisch geladenen Metalldampfmolekeln werden an der Kathodenoberfläche in der Richtung der elektrischen Kraftlinien weggeschleudert, und weil sie rasch auf so ungeheure Geschwindigkeiten gebracht werden, bewegen sie sich von da an fast geradlinig weiter, auch dann, wenn etwa die elektrischen Kraftlinien stark gekrümmt sind. Daher werden von festen Körpern, welche von jenen Metalldampfmolekeln schon in Schichten geringster Dicke nicht mehr durchdrungen werden, bei der Fluorescenzerscheinung auf Glaswänden scharfe Schatten durch die Kathodenstrahlen abgegrenzt. Aus demselben Grunde können durch passende Hohlkathoden die Kathodenstrahlen nahezu in einen Punkt concentrirt werden. Lenkt man mittels eines Magneten die elektrischen Kraftlinien im Inneren der Entladungsröhre ab, so müssen auch die geladenen Metalldampfmolekeln, also die Kathodenstrahlen, der ablenkenden Kraft mehr oder weniger folgen. Die stärkste Ablenkung erfahren die gröfsten, langsamer fliegenden Aggregate von Metalldampfmolekeln, die geringste dagegen die einfachen, einatomigen Molekeln. Durch diese Verschiedenheit ergiebt sich die besonders von Lenard untersuchte Erscheinung des sogenannten magnetischen Spectrums.

Die mit ungeheuren Geschwindigkeiten an festen Wandungen aufschlagenden Metalldampfmolekeln haben noch eine andere Wirkung, welche erst vor ein paar Jahren von Röntgen entdeckt worden ist. Dieselben erschüttern die von ihnen getroffenen Molekeln sehr heftig. Die betreffende Oberfläche erhitzt sich ungemein plötzlich und stark. Aus der Theorie des gasförmigen Weltäthers und aus dem Einflufs der Temperatur auf die Brechungsexponenten geht aber hervor, dafs bei hohen Temperaturen andere Aethermengen an die Atome und an die Molekeln gefesselt sind, als bei tiefen; in der Regel ist die erstere Aethermenge eine geringere als die letztere [1]). Beim Auftreffen von Kathodenstrahlen auf eine feste Wand wird demnach aus den Oberflächenmolekeln der letzteren plötzlich Aether ausgetrieben wegen der plötzlichen Erwärmung, die schon bei einer Entladung bis zum Glühen einer entsprechend dünnen Schicht sich steigern kann. Eine in ihrer Intensität sehr rasch anwachsende Aetherstofswelle breitet sich in den Raum aus von der von Kathodenstrahlen getroffenen Wandung her. Nach Beendigung der Entladung kühlt sich wenigstens eine Oberflächenschicht mit gutem Wärmeleitungsvermögen rasch wieder ab. Es strömt Aether in dieselbe zurück. Daher breitet sich eine zweite Aetherstofswelle von jener Oberfläche aus, dem Zurückströmen des Aethers in dieselbe entsprechend. Bei jeder einzelnen mit Kathodenstrahlenentwickelung verbundenen Gasentladung müssen zwei solche ungleich rasch ablaufende Aetherstofswellen in den Raum hinausgesandt werden. In der ersten derselben strömt Aether radial von der Ursprungsstelle nach aufsen, in der zweiten radial zurück. Solche Aetherstofswellen halte ich für die Ursache von Röntgens „X-Strahlen“. Sie entsprechen, wie Röntgen schon in seiner ersten Mittheilung vermuthete, in der That einer Art von longitudinaler Wellenbewegung. Ihre Periode ist indessen beispielsweise durch die Bewegungen des schwingenden Stromunterbrechers bestimmt; ihre Wellenlänge ist eine überaus grofse, weil die Aetherstofswellen Vorgänge im Aether sind und sich als solche mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten.

Solche Aetherstofswellen im freien Aether sind etwas ganz anderes, als die hin- und herzuckenden elektrisirten Metalldampfmolekeln, welche die Kathodenstrahlen hervorbringen. Dennoch sind manche Wirkungen beider Vorgänge ähnliche. Ausreichend plötzlich entstehende Aetherstofswellen versetzen gleichfalls, wie die Kathodenstrahlen, die getroffenen Molekeln und insbesondere ihre Aetherhüllen in starke Erschütterungen. Daher können die X-Strahlen die von ihnen durchstrahlten Körper erwärmen, wie Dorn kürzlich beobachtete, sie können Fluorescenz- und photographische (chemische) Wirkungen in denselben hervorbringen, wie schon Röntgen gefunden hat. Weil der Weltäther selber alle Körper äufserst leicht durchdringt, mufs dasselbe nothwendigerweise mehr oder weniger gelten für jene Aetherstofswellen, also für die X-Strahlen. Polarisation darf bei Röntgenstrahlen nicht erwartet werden wegen des longitudinalen Charakters der Aetherstofswellenbewegung. Interferenzen können wir bei denselben nicht beobachten, und ebensowenig eine Brechung, weil ihre Wellenlängen dafür viel zu grofs sind. Ebenso ist an eine magnetische Ablenkbarkeit der X-Strahlen nicht zu denken, weil longitudinale Aetherwellen von

[1]) Vgl. Zehnder, Mechanik des Weltalls, 1897.

magnetischen Kraftlinien überhaupt nicht beeinflufst werden.

Der Umstand aber, dafs alle von X-Strahlen getroffenen Molekeln selber wieder plötzlich erschüttert werden, hat zur Folge, dafs alle diese Molekeln nicht nur fluoresciren, sondern auch ihrerseits X-Strahlen aussenden. Daraus ergeben sich die schwache Reflexion der X-Strahlen und andere von Röntgen beobachtete Erscheinungen, auf welche hier einzugehen zu weit führen würde. Besonders erwähnenswerth ist aber die Eigenschaft der X-Strahlen, elektrisirte Körper zu entladen. Dieselbe erklärt sich durch die heftige Erschütterung der getroffenen molecularen Aetherhüllen, welche entladende Convectionsströme nach sich zieht.

Unseren Entwickelungen zufolge beobachten wir am Fluorescenzschirm einerseits die unmittelbaren Wirkungen der ursprünglichen, oben hervorgehobenen Aetherstofswellen, andererseits aber die X-Strahlen und Eigenlichtstrahlen, welche die von jenen Aetherstofswellen getroffenen Molekeln aussenden. Demnach sind die gewöhnlich zur Beobachtung gelangenden Röntgenstrahlen nach unserer Theorie ein ganzes Gemenge verschiedenartiger Strahlen in verwickelter Zusammensetzung. Aufser den Aetherstofswellen selber enthalten sie noch Eigenlichtwellen aller von jenen durchsetzten Substanzen, falls letztere Wellen unterwegs nicht wieder vollständig absorbirt worden sind. Aus Röntgens letzten Mittheilungen und aus Arbeiten anderer Forscher geht in der That hervor, dafs die X-Strahlen ein complicirtes Gemenge verschiedener Strahlenarten sein müssen.

Die schöne Uebereinstimmung unserer theoretischen Schlufsfolgerungen mit den experimentellen Ergebnissen führt also auch hier zu dem bekannten Ergebnisse, dafs der Atomismus in der Enträthselung beobachteter Erscheinungen eine grofse heuristische Kraft bewährt. In überaus anschaulicher Weise lassen sich die Erscheinungen der Gasentladungen, der Kathoden- und der Röntgenstrahlen durch mechanische Vorgänge erklären.

Ueber Beziehungen zwischen Farbe und Constitution organischer Verbindungen.

Von Prof. **Richard Meyer** in Braunschweig.

(Fortsetzung.)

Die bisher besprochenen Ketonfarbstoffe enthalten in ihrem Molecüle je eine Ketogruppe. Es wird nicht überraschen, dafs die Anwesenheit mehrerer Ketogruppen den Farbstoffcharakter bedeutend steigert. In der That kennen wir solche Verbindungen, und zu ihnen gehören die farbkräftigsten Körper, über welche die Färberei verfügt: die Farbstoffe der Alizaringruppe und der Indigo.

Das Alizarin und seine jetzt zahlreichen Verwandten leiten sich vom Anthrachinon ab, einem Diketon der Formel $C_6H_4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_6H_4$. Das Alizarin selbst ist ein Dioxyanthrachinon, das mit ihm in der Krappwurzel gemeinsam vorkommende Purpurin ein Trioxyanthrachinon; dem letzteren isomer sind die synthetisch dargestellten Verbindungen: das Anthragallol, das Anthra- und das Flavopurpurin. Auch Tetra-, Penta- und Hexaoxyanthrachinone sind bekannt und spielen seit einigen Jahren in der Färberei eine wichtige Rolle:

$C_6H_4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_6H_2(OH)_2$ — Alizarin

$C_6H_1<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_6H(OH)_3$ — Purpurin, Anthragallol

$HO.C_6H_3<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_6H_2(OH)_2$ — Anthrapurpurin, Flavopurpurin

$(HO)_2C_6H_2<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_6H_2(OH)_2$ — Alizarin-Bordeaux

$(HO)_2C_6H_2<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_6H(OH)_3$ — Alizarin-Cyanin

$(HO)_3C_6H<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_6H(OH)_3$ — Rufigallol, Anthracenblau.

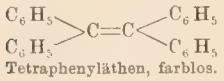
Während die Monoketone stets nur gelbe Farbstoffe liefern, sind die Derivate des Anthrachinons einer weit vielseitigeren Anwendung fähig: man erzeugt mit ihnen, ebenso wie das zarteste Rosa und Violet, das feurige Türkischroth, dessen Tiefe zum Braun und Schwarz gesteigert werden kann; und die erst vor wenigen Jahren eingeführten Hexaoxyanthrachinone wetteifern mit dem Indigo in der Erzeugung tiefer und echter Blaufärbung.

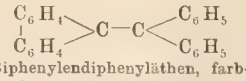
Uebrigens übt auf die Eigenschaften dieser Körper die Isomerie einen hervorragenden Einfluls, wie später noch dargelegt werden soll.

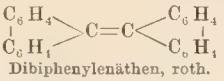
Wie schon erwähnt, enthält auch der Indigo zwei Ketogruppen. Seine Constitution entspricht nach den klassischen Untersuchungen Adolf Baeyers der Formel $\begin{matrix}C_6H_4.CO & CO—C_6H_4\\ | & | \\ NH—C & C—NH\end{matrix}$. Ein Blick auf diese zeigt uns aber ferner eine Aethylenbindung in seinem Molecüle. Für die optischen Eigenschaften des Indigblau ist dies nicht ohne Bedeutung. Schon seit einigen Jahren ist man auf die chromophoren Eigenschaften der doppelten Kohlenstoffbindung aufmerksam geworden. Freilich kennt man eine grofse Anzahl sowohl aliphatischer als aromatischer Aethylenderivate, welche keine Spur von Farbe erkennen lassen. Als Beispiele seien hier das Styrol, $C_6H_5.CH=CH_2$, und die Zimmtsäure, $C_6H_5.CH=CH.COOH$, angeführt. Auch das Stilben, $C_6H_5.CH=CH.C_6H_5$, ist farblos, trotzdem es den Aethylenrest an zwei Benzolkerne gebunden enthält. Aber die letzten Jahre haben Thatsachen kennen gelehrt, welche es nicht bezweifeln lassen, dafs der Aethylengruppe chromophore Functionen zukommen. C. Graebe untersuchte 1892 das Dibiphenylenäthen, einen Kohlenwasserstoff, welcher durch seine rothe Farbe auffiel, weil man bis dahin der Ansicht war, dafs es gefärbte Kohlenwasserstoffe überhaupt nicht giebt. Die Untersuchung ergab, dafs die Farbe dem reinen Körper eigen und nicht etwa durch eine hartnäckig anhaftende, fremde Beimengung bedingt ist.

Es wurden deshalb auch einige verwandte Körper

in den Kreis der Untersuchung gezogen, wobei sich das Folgende ergab:


Tetraphenyläthen, farblos.

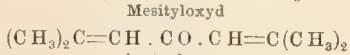

Biphenylendiphenyläthen, farblos; giebt citronengelbe Lösungen.

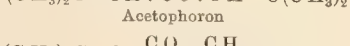

Dibiphenylenäthen, roth.

Die Aethylengruppe ist also ein Chromophor, welcher erst durch Verknüpfung mit einer Anzahl, überdies noch unter sich verbundener Benzolkerne in die Erscheinung tritt. Es ist deshalb auch nicht zu verwundern, dafs sie als solcher so lange unerkannt blieb.

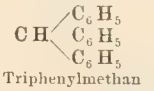
Dagegen wird man nun gern zugeben, dafs das Vorhandensein einer doppelten Kohlenstoffbindung zur Verstärkung anderer Chromophoren beitragen kann, und dafs sie demnach ihren Antheil an dem kräftigen Färbevermögen des Indigos hat. Hiermit in Uebereinstimmung ist die kürzlich von O. Wallach gemachte Beobachtung, dafs Ketone, welche eine Doppelbindung zur CO-Gruppe benachbart enthalten, ein gegenüber der Muttersubstanz erhöhtes Absorptionsvermögen für Violet besitzen, also gelb erscheinen, z. B.:

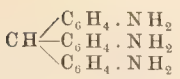
Mesityloxyd

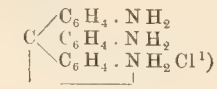

Acetophoron


Pulegon.

In den zahlreichen Klassen künstlicher Farbstoffe finden sich noch eine ganze Reihe bisher noch nicht erwähnter Chromophore. So in der wichtigen Gruppe des Rosanilins. Durch die vor zwei Jahrzehnten ausgeführten Untersuchungen Emil und Otto Fischers sind diese Körper als Derivate des Triphenylmethans erkannt worden, wie aus den folgenden Formeln erkennbar sein wird:


Triphenylmethan


Triamidotriphenylmethan, Leuko-p-Rosanilin

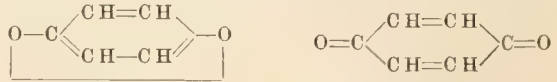

p-Rosanilinchlorid, p-Fuchsin.

Das p-Fuchsin ist der einfachste Triphenylmethanfarbstoff. Es ist, ebenso wie seine Homologen, ein kräftig carmoisinrother Farbstoff; treten aber an die in ihm enthaltenen Stickstoffatome aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffreste, so entstehen prachtvolle, violette, blaue und grüne Producte.

Eine Vergleichung der p-Fuchsinformel mit der der farblosen Leukobase führt zu dem Schlusse, dafs der im ersteren enthaltene Chromophor die aus einem C- und einem N-Atom bestehende Gruppe ist. Diese beiden nach der obigen Formulirung direct mit einander verbundenen Atome sind in denselben Benzolkern eingefügt, und zwar in der Parastellung 1 : 4. Dieselbe Stellung nehmen auch die beiden Sauerstoffatome des Benzochinons zu einander ein, und es ist leicht einzusehen, dafs zwischen diesen und dem p-Fuchsin eine gewisse Analogie besteht. Eine nur in der Form etwas abgeänderte Schreibweise wird dies vielleicht deutlicher hervortreten lassen:

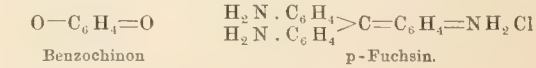
Benzochinon — p-Fuchsin.

Nun ist man aber seit einer Reihe von Jahren geneigt, die Chinone anders aufzufassen als früher. Nach der älteren Graebeschen Formel erscheinen sie als Superoxyde, mit welchen sie in gewissen Reactionen auch eine unverkennbare Analogie besitzen. Dagegen läfst sie, wie Heinrich Goldschmidt gezeigt hat, ihr Verhalten zu Hydroxylamin eher als Diketone erscheinen. Offenbar haben wir es bei den Chinonen mit eigenthümlichen Doppelnaturen zu thun, wie sie den Chemikern in der letzten Zeit so oft begegnet sind, und welche man als tautomere Verbindungen bezeichnet hat. Für das Benzochinon stehen demnach die beiden folgenden Formeln in Frage:

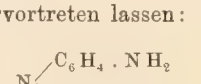

Superoxydform — Diketonform.

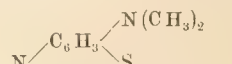
Wie man sieht, ist in der neuen Formel nicht mehr der unveränderte Benzolkern mit drei, sondern ein modificirter mit nur zwei Doppelbindungen angenommen.

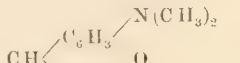
Die neue Formulirung des Chinons läfst sich natürlich auch auf die Fuchsinkörper übertragen:


Benzochinon — p-Fuchsin.

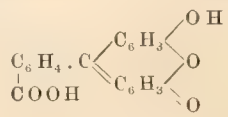
Welcher Auffassung man aber auch den Vorzug geben mag, immer wird man dem Fuchsin einen chinonartigen Chromophor zuschreiben müssen; und diese Eigenthümlichkeit finden wir in einer ganzen Anzahl von Farbstoffgruppen wieder. Die folgenden Beispiele, bei denen wir uns der neueren Diketonformeln bedienen wollen, werden dies ohne weiteres hervortreten lassen:


Indoanilin


Methylenblau.


Pyronin

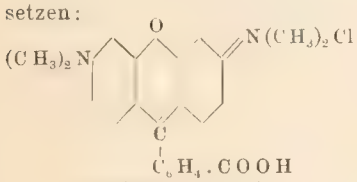
Rhodamin


Fluorescein.

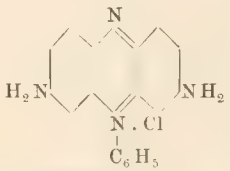
Wie oben bemerkt, nehmen die beiden Sauerstoffatome des Benzochinons die p-Stellung zu einander

[1]) Das mit dem Chlor verbundene Stickstoffatom functionirt, wie im Salmiak, fünfwerthig; dasselbe gilt für die weiter unten folgenden Formeln.

ein. o-Diketone kennen wir bisher beim Naphtalin und anderen polycyklischen Kohlenwasserstoffen, während das o-Benzochinon bisher nicht dargestellt werden konnte. m-Diketone scheinen dagegen überhaupt nicht existenzfähig zu sein. Die Einreihung des Fluoresceïns und der Rhodamine unter die Farbstoffe mit chinoidem Chromophor war daher erst möglich, nachdem die frühere, irrthümliche Auffassung von der Meta-Constitution dieser Körper widerlegt war (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 337, 349). — In der That kennt man keine m-chinoiden Farbstoffe; wohl aber haben es Untersuchungen der letzten Jahre mindestens sehr wahrscheinlich gemacht, dafs den Körpern der Safraningruppe eine o-chinoide Constitution zukommt. Dies wird sich leichter deutlich machen lassen, wenn wir eine weiter aufgelöste Formulirung wählen und die entsprechende Formel eines der obigen Farbstoffe zur Vergleichung hinzusetzen:



Rhodamin, p-chinoid.



Safranin, o-chinoid.

Uebrigens hat man auch bei dem Safranin und seinen Verwandten Erscheinungen der Tautomerie beobachtet, wobei nicht selten der o-chinoide Typus in den p-chinoiden übergeht, und vice versa. Leider ist es nicht möglich, hier auf diese sehr interessanten Verhältnisse näher einzugehen, wie sich überhaupt eine auch nur annähernd erschöpfende Behandlung des Gegenstandes durch seinen grofsen Umfang verbietet. So mufs auch auf eine, wenn auch noch so kurze Charakterisirung jeder einzelnen Farbstoffklasse, bezw. des einer jeden zugrunde liegenden Chromophors verzichtet werden.

Erwähnt sei indessen noch, dafs seit einigen Jahren H. E. Armstrong wiederholt versucht hat, die chinoide Anschauung auf sämmtliche organische Farbstoffe anzuwenden. Dies ist aber nicht wohl möglich, ohne den Thatsachen Gewalt anzuthun.

(Schlufs folgt.)

F. Heincke: Naturgeschichte des Herings. I. Theil. Die Localformen und die Wanderungen des Herings in den europäischen Meeren. (Abhandl. d. deutsch. Seefischereivereins 1898. 2 Bd.)

(Schlufs.)

Die von den einzelnen Heringsrassen bewohnten Gebiete sind augenscheinlich von sehr verschiedenem Umfange; so scheint das der Schleyheringe nur klein zu sein, während der durch bestimmte Merkmale scharf charakterisirte Frühjahrshering Norwegens wahrscheinlich sein Wohngebiet an der ganzen Südwest- und Westküste bis weit in die See hinaus besitzt.

Ein wichtiger und sicher auch natürlicher Unterschied besteht zwischen Küstenherigen und Hochseeheringen, von denen die ersteren stets in geringer Entfernung der Küste leben und in deren unmittelbarer Nähe laichen und zwar letzteres im Frühjahre. Die Hochseeheringe, deren Schwärme weit zahlreicher zu sein pflegen, dehnen ihre Wanderungen über weit grofsere Gebiete aus und laichen stets in weiter Entfernung von der Küste auf flachen Bänken der hohen See; ihre Laichzeit fällt zumeist in den Herbst, so z. B. die der Herbst- und Sommerheringe der schottischen Küste, die Gegenstand der grofsten Heringsfischerei der Welt sind.

Ausführlich behandelt der Verf. seine Methode der combinirten Merkmale, zumtheil an der Hand besonderer Beispiele. Eines der Beispiele, an welchem die Möglichkeit, die Richtung und Ausdehnung der Wanderzüge zu erkennen, erläutert wird, sei hier wegen seines weitergehenden Interesses vorgeführt; es ist das des Seeherings von Bohuslän. In den Schären von Bohuslän, an der Skagerackküste Schwedens, erscheint alljährlich im Spätherbst ein Hering in grofsen Schaaren in zumeist ausgelaichtem Zustande. Er kommt aus der offenen See und kehrt nach einigen Monaten, gegen Ende des Winters, dorthin zurück. Dies verhielt sich so bis zum Jahre 1808, in welchem Jahre die Seeheringe plötzlich ausblieben, ein für den Wohlstand dieser Gegenden sehr verderbliches Ereignifs. Im Jahre 1877 stellten sich dann plötzlich die Heringsschwärme wieder ein, wodurch der vor Jahren verlorene Wohlstand der Bevölkerung von neuem wieder auflebte. Da die Heringsfischerei an der Bohuslänküste somit von grofser volkswirthschaftlicher Bedeutung ist, war es natürlich, dafs die Frage nach der Herkunft dieser Schwärme von jeher grofses Interesse erregte und das Verschwinden derselben zuerst eine wissenschaftliche Bearbeitung der Rassenfrage veranlafste. Auch nachher hat man diese wichtige Frage nicht aus den Augen verloren und Herr Heincke beschäftigte sich ebenfalls eingehend mit derselben. Er studirte den Bohuslänhering an Ort und Stelle und kam zu der auch schon früher ausgesprochenen Ansicht, dafs die Laichplätze desselben im nordöstlichen Theile der Nordsee, also auf der Jütlandbank oder an den Abhängen derselben nach dem Skagerack liegen müfsten. Um diese wichtige Frage zu entscheiden, unternahm Herr Heincke eine Fahrt nach der östlichen Nordsee und fand hier Mitte September grofse Schaaren laichreifer Heringe an der vermutheten Oertlichkeit auf. Es zeigte sich nach genauer Untersuchung thatsächlich, dafs der Herbsthering der Jütlandbank mit dem Seehering von Bohuslän durchaus übereinstimmt, ja der Verf. hält es für völlig ausgemacht, dafs beide identisch sind. Der Seehering von Bohuslän ist demnach nichts anderes als der Herbsthering des Skageracks und der angrenzenden Theile der Nordsee. Er laicht an den Bänken der Skageracktiefe und sucht nachher die Küsten von Bohuslän auf. Mit den der Bohuslänküste am nächsten wohnenden Rassen, z. B. dem im Frühjahr hier laichenden Küstenhering, ist er nicht näher verwandt.

Dafs die Heringe weite Wanderungen machen, wie vielfach angenommen wurde, d. h. etwa vom Ocean in die inneren Theile der Nordsee oder von dieser in die Ostsee wandern u. s. f., hält der Verf. nach seinen Erfahrungen für unwahrscheinlich, da die an weiter von einander entfernten Oertlichkeiten vorkommenden Heringe, wie etwa diejenigen der schottischen Küste und die der südwestlichen Theile der Nordsee oder des Kanals oder auch die der Nordsee und des Kattegats, des Kattegats und der Kieler Bucht in ihren Charakteren durchaus verschieden sind. Die Wandertheorien entbehren nach des Verf. ausdrücklicher Betonung jeder Sicherheit, so lange nicht die körperlichen Eigenschaften der betreffenden Fische untersucht sind und ihnen somit ein sicherer Reisepafs ausgestellt ist. Dies verlangt Herr Heincke auch von der Theorie, welche einen von Island herkommenden, grofsen Heringsschwarm annimmt, welcher sich im Mai und Juni bei den Shetlandsinseln in zwei Aeste spalte, von denen der eine an der Westküste, der andere an der Ostküste Grofsbritanniens hinunterziehe. Diese Theorie gründet sich besonders auf die Thatsache, dafs der Fang von Vollheringen, d. h. laichreifen oder nahezu laichreifen Heringen an der Westküste der Nordsee im Juni hoch oben bei den Shetlandsinseln beginnt und sich immer weiter südlich zieht, bis er im October oder später am Eingang des englischen Kanals endet. Obwohl der Verf. diese Verhältnisse nicht selbst untersuchen konnte, zweifelt er doch an der Richtigkeit der Annahme der weiten Wanderungen dieser Heringsschwärme und fordert jedenfalls von diesen, seinen eigenen Anschauungen entgegen stehenden Theorien exacte Beweise nach Art der von ihm selbst gegebenen.

In einem besonderen Abschnitte bespricht der Verf. die Heringsrassen unter einander und ihre Zusammenfassung zu natürlichen Gruppen. Das Bild, welches der Hering mit seinen zahlreichen Localformen bietet, stellt sich der Verf. so vor, dafs in dem ungeheuren Gebiete zahllose Schwärme wohnen, von denen jeder von einem bestimmten Laichplatze seinen Ausgang nahm, worauf aber nicht eine planlose Mischung der Schwärme eintritt, sondern das Schicksal jedes einzelnen Schwarmes wird von strengen Gesetzen geregelt, die durch die Verhältnisse der einzelnen Meerestheile bestimmt sind. Die einzelnen Heringsgruppen, die Heringe von Island, Frühjahrsheringe von Norwegen, die Frühjahrs- oder Küstenheringe der nördlichen Nordsee und des Skageracks und wie sie alle heifsen, werden vom Verf. eingehend beschrieben und durch charakteristische Abbildungen erläutert. Der Verf. unterscheidet 10 solcher Gruppen, unter welchen er auch die Heringe des Englischen Kanals und des Weifsen Meeres aufführt.

Hierbei ist noch das Ergebnifs hervorzuheben, dafs der Unterschied von Küsten- und Seeheringen ein tiefgehender ist und mit einem Unterschied in der Laichzeit zusammenfällt. Die Seeheringe sind Sommer- oder Herbstlaicher, die Küstenheringe Winter- oder Frühjahrslaicher.

Wie der Hering, so zerfällt auch der Sprott (Clupea sprattus) in verschiedene Localformen, die jedoch vom Verf. bisher nicht so eingehend untersucht und charakterisirt werden konnten. Von den hierauf bezüglichen Ausführungen des Verf. sei nur erwähnt, dafs er Mittelformen zwischen Hering und Sprott oder gar Bastarde zwischen beiden Arten niemals gefunden hat. Auch die einander scheinbar sehr nahe stehenden Localformen von Hering und Sprott sind in Wirklichkeit noch sehr viel mehr von einander unterschieden, als die extremsten Rassen des Herings unter sich.

Was man bisher über den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Heringsrassen und den Lebensbedingungen ihrer Wohngebiete weifs, ist nur wenig, obwohl man an dem wirklichen Bestehen solcher Beziehungen nicht zweifeln wird. Was man nach dieser Richtung kennt und vermuthet, findet sich in dem betreffenden Kapitel der Abhandlung niedergelegt, wie in dem über die Entstehung und Umwandlung der Heringsrassen, das naturgemäfs nur hypothetischer Natur sein kann.

In dem Kapitel über die praktischen Ergebnisse der Untersuchungen spricht sich der Verf. unter anderem für Schonung der Laichplätze der Küstenheringe aus, da man nicht ohne weiteres annehmen darf, dafs bei Zerstörung eines Laichplatzes leicht ein anderer aufgesucht würde oder dafs ein dadurch von Heringen entvölkertes Gebiet sogleich von benachbarten Küstengebieten oder von der hohen See her wieder besiedelt werden kann. Bezüglich der wichtigen Frage, ob sich irgendwo eine Ueberfischung der Heringe nachweisen läfst, vermag der Verf. sicheres nicht anzugeben, doch geht seine Meinung dahin, dafs nirgendwo eine Ueberfischung stattfindet, vielleicht von einigen engen Küstenbezirken abgesehen; er hält demnach die Heringsfischerei auf hoher See noch einer bedeutenden Steigerung fähig, ohne dafs eine Gefährdung des Bestandes zu befürchten ist. Der Hering ist insofern im Vergleich zu anderen Fischen besonders günstig gestellt, als die Laichplätze zumeist an Stellen mit Riffgrund liegen, wo sie vor den Grundschleppnetzen geschützt sind, sodann kommt der Hering in einer ungemein grofsen Individuenzahl vor, in weit gröfserer als andere Nutzfische, und aufserdem ist die rein planktonische Nahrung des Herings für seine Verbreitungsfähigkeit besonders vortheilhaft.

In einem besonderen Kapitel stellt Herr Heincke die Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung zusammen. Darauf einzugehen, würde hier zu weit führen und es können nur die einzelnen Punkte angegeben werden. Dafs die Begründung einer besseren zoologischen Systematik, als die bisherige es war, vom Verf. angestrebt wird, braucht kaum erwähnt zu werden. Er fordert eine exacte Beschreibung der Varietäten und Arten, wie sie nur durch Verwendung von Mafs und Zahl erreicht werden kann. Durch seine Untersuchungen will er den Grund zu einer Morphologie der systematischen Gruppen niederer Ordnung legen.

Die erste Gruppe des natürlichen Systems ist ihm die Localform oder, wie er sie bezeichnet, der Stamm oder die Familie. Innerhalb der Familie ist die freie Kreuzung das eigentliche Mittel der Natur, den idealen Typus der Familie zu erhalten. „Die Individuen sind Producte des Zufalls, ihre Kreuzung ist die Aufhebung des Zufalls."

Ausführlich bespricht der Verf. die individuelle Variabilität beim Hering und gelangt durch seine Erfahrungen an diesem Object zu dem Ergebnifs, dafs diese freilebenden Thiere eine ganz ebenso starke Variabilität zeigen wie domesticirte Formen, denen man vielfach eine weit gröfsere Variabilität zuzuschreiben geneigt ist. Eine erschöpfende, morphologische Beschreibung der Familie setzt sich danach zusammen aus den Mitteln, den Variationscoëfficienten und den Geschlechts- und Altersconstanten sämmtlicher Eigenschaften; durch diese Werthe ist jedes Individuum der Familie bestimmt oder bestimmbar.

Bezüglich der Ausführungen des Verf. über die Umwandlung der Familie durch directe Einwirkung veränderter Lebensbedingungen, die Unzulänglichkeit der natürlichen Zuchtwahl zur Umwandlung der Familie, die zufällige Variabilität und bestimmt gerichtete Variation, Bedeutung des Kampfes ums Dasein und die Selection, sowie der Isolirung für die Entstehung der Arten, vermeintliche und wirkliche Bastarde, sei auf das Original verwiesen, da sich diese Dinge in kurzem nicht recht besprechen lassen.

Die Art oder Species ist für den Verf. eine Vereinigung nächstähnlicher Stämme oder Familien und damit erst die zweite Gruppe des natürlichen Systems. Die exacte Beschreibung einer Art mufs sich zusammensetzen aus den Beschreibungen aller zu ihr gehörenden Familien, deren Einzelbeschreibungen zugleich zusammenzufassen sind zu einer Diagnose der Species. Da Arten und Familien nur durch die Gröfse der morphologischen Lücke oder den Grad ihrer Differenzirung verschieden sind, so ist es denkbar, dafs sehr ähnliche Familien unter dem Einflusse verschiedener Lebensbedingungen durch Differenzirung so weit verschieden werden, dafs man sie nach der Gröfse der morphologischen Lücke als Arten bezeichnen mufs. Bei der hier in Frage stehenden Thierform, dem Hering, möchte der Verf. zwei grofse, natürliche Gruppen unterscheiden, deren erste, die asiatische Gruppe, von den Heringen des Weifsen Meeres und Japans gebildet wird, während alle anderen Heringsrassen als europäische Gruppe bezeichnet werden könnten. Beide Gruppen sind durch eine morphologische Lücke getrennt, die gröfser ist, als zwischen irgend zwei Rassen einer und derselben Gruppe, aber wiederum kleiner, als die zwischen allen Heringen und allen Sprotten. Infolgedessen scheidet der Verf. die alte Species Clupea harengus in zwei Arten, eine asiatische und europäische. Diese liefsen sich wieder in kleinere Gruppen trennen, welche durch geringere Lücken geschieden sind, und noch kleinere Gruppen mit noch geringerer Divergenz werden von jenen Heringsstämmen gebildet, die nahe bei einander wohnen. Zwischen den Familien und Familiengruppen des Herings sind Lücken in allen möglichen Graden vorhanden, von kaum merkbaren zu solchen, die die schärfste Trennung in verschiedene Species gestatten. Der Verf. vergleicht diese ungleichen Verschiedenheiten der Heringsrassen mit denjenigen der Hausthierrassen und schliefst daraus, dafs die freilebenden Arten in ähnlicher Weise entstehen und vergehen wie diese.

Ein umfangreicher Abschnitt über die Geschichte der Heringsforschung, ein solcher über Ziele und Umfang der Untersuchungen, höchst interessante Ausführungen über die geographische Verbreitung und besonders über die Lebensweise von Sprott und Hering, worauf hier leider nicht mehr eingegangen werden kann, schliefsen sich an das bisher behandelte an. Abschnitte über die untersuchten Körpertheile des Herings und die Art ihrer Untersuchung, die allgemeine Veränderlichkeit der Körpertheile und ihre Analyse, die Geschlechts-, Alters- und Ernährungsveränderlichkeit beim Hering bilden den Schlufs des bis jetzt vorliegenden Textes, dessen zweite Hälfte in absehbarer Zeit erscheinen soll.

Obwohl diese Besprechung nur bestimmte Punkte und diese vielfach ohne den wünschenswerthen Zusammenhang herausgreifen konnte, so dürfte sich doch daraus ergeben, dafs dieser vorliegende Theil des Werkes eine Fülle interessanter Thatsachen bietet. Die jahrelange, mühsame Arbeit des Verf. hat reiche Früchte getragen, sowohl in wissenschaftlicher Beziehung, wie auch nach der praktischen Seite hin, und man wird nicht nur hoffen, sondern mit Bestimmtheit erwarten dürfen, dafs die fortgesetzten Untersuchungen Herrn Heinckes noch weitere schöne Ergebnisse auf diesem Gebiete zeitigen werden. K.

Leo Arons: Mikroskopische Beobachtung von Wechselcontacten (Cohärer). (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 567.)

Die starke Widerstandsverminderung, die ein Cohärer unter dem Einflusse schneller elektrischer Schwingungen erfährt, war immer auffallend erschienen, zumal es noch nie gelungen war, Veränderungen an den Contacten des Cohärermaterials sicher nachzuweisen. Dem Verf. ist dies nun doch bei einer speciellen Versuchsanordnung geglückt. Ein ca. 2 cm breiter, 17 bis 18 cm langer auf Glas geklebter Stanniolstreifen wurde in der Mitte möglichst fein durchschnitten und der Schnitt mit feinem Metallpulver bestreut. Eventuell wurde das Pulver dann noch unter ein Deckglas mit Canadabalsam gebracht. Fielen kräftige Schwingungen auf, so konnten mit dem Mikroskop lebhafte Bewegungen gesehen werden. Es bildeten sich zwischen den einzelnen Metalltheilen Brücken, die zumtheil wieder zerstört werden. An einem Stanniolpräparat mit besonders feinem Schnitt konnte die Erscheinung zwischen den beiden Stanniolenden selbst beobachtet werden. Die feinstäubige, braune Brücke bestand hier wahrscheinlich aus theilweise oxydirtem, zerstäubtem Zinn. O. B.

W. M. Fletcher: Die Athmung des überlebenden Muskels. (The Journal of Physiology. 1898, Vol. XXIII, p. 10.)

Die älteren Versuche über den Gasaustausch zwischen einem ausgeschnittenen Muskel und der ihn umgebenden

Atmosphäre unterliegen so schwerwiegenden Bedenken, dafs die Schlufsfolgerungen aus ihren oft nicht übereinstimmenden Ergebnissen der sicheren Begründung entbehrten. So war z. B. die Aenderung, welche ein einzelner Froschmuskel in der abgesperrten Atmosphäre hervorbrachte, nur nachweisbar, wenn man den Versuch eine lange Zeit dauern liefs. Dabei war der Muskel den Einflüssen der abgesperrten Atmosphäre und seiner Athmungsproducte ausgesetzt, somit unter ganz abnormen Verhältnissen; aufserdem stellten sich bei dem Fehlen aseptischer Methoden Zersetzungsprocesse ein, deren gasige Producte der Atmosphäre sich beimischen mufsten. Gleichwohl waren die Versuche Hermanns (1867) von Wichtigkeit, indem sie auf die Bedeutung der im Muskel auftretenden Starre für die Kohlensäureentwickelung des Muskels hinwiesen und werthvolle Anhaltspunkte über den Einflufs der Contraction, der Wärme u. s. w. auf die Muskelstarre brachten. Spätere Versuche, namentlich die von Tissot (Rdsch. 1895, X, 236), haben zwar einzelne der älteren Angaben nicht bestätigt, aber da auch sie nicht frei waren von den erwähnten Bedenken, hat Verf. die Frage in Angriff genommen. Bei ihrer Bearbeitung war er wesentlich darauf bedacht, durch Verwendung luftdichter Kammern und Unterhaltung eines gleichmäfsigen, continuirlichen Luftstromes durch dieselbe, die Kohlensäureabgabe des überlebenden Muskels unter beliebigen Versuchsbedingungen in beliebigen Perioden nach dem Ausschneiden des Muskels zu studiren.

Der zu untersuchende Muskel hing über einer geringen Menge physiologischer Kochsalzlösung zur Feuchterhaltung des Muskels in einer röhrenförmigen Kammer, durch welche ein stetiger Strom kohlensäurefreier Luft, und zwar etwa 120 cm^3 in der Stunde, in eine Absorptionskammer geleitet wurde, in welcher sämmtliche von dem Muskel abgegebene Kohlensäure durch Barytwasser aufgenommen wurde und genau bestimmt werden konnte. Der Versuch konnte beliebig lange fortgesetzt, und die Messungen für beliebige Perioden des „Ueberlebens" ausgeführt werden. Die Kammer mit den zuleitenden Röhren stand in einem Wasserbade, dessen Temperatur beliebig gewählt und gemessen werden konnte; der Muskel hing in ihr an dem die Kammer verschliefsenden Stopfen und nahm soviel vom Kammerraume ein, dafs die Luft bequem durchstreichen konnte und mit dem Muskel in möglichst gute Berührung kam.

Von besonderem Interesse ist die normale Curve der Kohlensäureabgabe des Froschschenkelmuskels, wenn er der Luft frei exponirt und gegen das oberflächliche Austrocknen geschützt ist. Die Curve zeigt nämlich zuerst eine etwas unregelmäfsige, aber stetige Abnahme, die sich mehrere Stunden lang fortsetzt, und zwar ist die Abnahme unmittelbar nach dem Ausschneiden am stärksten und wird dann während der ersten fünf Stunden langsamer. Sodann zeigt die Curve einen Sprung, bei welchem sie aber ihre ursprüngliche Höhe nicht erreicht und sinkt dann zu einem Niveau der CO_2-Abgabe, das, niedriger als alle bisherigen, ziemlich gleichmäfsig etwa 20 Stunden anhält, um dann auf Null abzusinken, in vielen Fällen, nachdem die Curve vorher eine starke Erhebung weit über ihre ursprüngliche Höhe hinaus angenommen. Letztere Steigung fällt mit einem entschiedenen Fäulnifsgeruch zusammen und konnte stets durch aseptische Behandlung des Muskels sicher ausgeschlossen werden. Diese späte, starke Kohlensäureentwickelung des Muskels kann daher als Product der eingetretenen Fäulnifs betrachtet und aufser Acht gelafsen werden.

Zum Verständnifs des Verlaufes der normalen Curve wurden nun eine ganze Reihe von Versuchen angestellt, zunächst über den Verlauf der CO_2-Abgabe durch Diffusion einer CO_2-Lösung gegen die atmosphärische Luft, sodann über den Einflufs der Muskeloberfläche, der natürlichen Todtenstarre des Muskels, des Sauerstoffgehaltes der Luft, verschiedener Gifte, wie Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff und Alkohol, von Säuren, von Temperaturschwankungen zwischen 13° bis 25° und 0° und 5°, sowie der Fäulnifs durch Bacterien. Auf diese verschiedenen Versuchsreihen einzugehen, würde an dieser Stelle zu weit führen; das Ergebnifs kann kurz wie folgt zusammengefafst werden:

Die normale Curve der Kohlensäureabgabe läfst sich zweckentsprechend in drei Abschnitte zerlegen; der erste über etwa 5 Stunden sich erstreckende zeigt eine unregelmäfsige Abnahme, dann folgt eine viele Stunden anhaltende, ziemlich gleichmäfsige, nur sehr langsam abnehmende CO_2-Abgabe, welche langsam in das dritte Stadium übergeht, in welchem nur noch Spuren von CO_2 vom Muskel entwickelt werden; zwischen dem ersten und zweiten Stadium zeigt sich in der Regel ein plötzlicher Anstieg der CO_2-Entwickelung. Die Vergleichung der Curven in Luft und in Stickstoff zeigte, dafs auch bei Abwesenheit des Sauerstoffs der Verlauf der Curve derselbe ist und die normalen drei Stadien zu unterscheiden gestattet; nur in dem ersten Stadium ist die CO_2-Abgabe bei Anwesenheit von Sauerstoff gröfser als in Stickstoff; aber diese Differenz nimmt stetig ab und ist nach etwa 5 Stunden, wenn die Curve plötzlich in die Höhe schnellt, verschwunden; später nach dem Einsetzen der Muskelstarre zeigt sich ein kleines Ueberwiegen des Muskels, der in einer Sauerstoffatmosphäre sich befunden, doch verschwindet diese Differenz bald wieder.

Müssen wir hiernach schliefsen, dafs der Verlauf der Curve der Kohlensäureabgabe des enthäuteten Muskels von den Oxydationsprocessen an seiner Oberfläche nur unwesentlich beeinflufst wird, so kann der Gasaustausch des überlebenden Muskels nur auf innere Vorgänge zurückgeführt werden. In der That erweist sich der erste Theil der Curve ganz gleichlaufend mit der Curve, welche die Diffusion einer CO_2-Lösung (in Wasser oder Eiweifs) gegen die Atmosphäre zeigt; er kann als Diffusion der im Muskel angehäuften CO_2 gegen die Atmosphäre aufgefafst werden. Zu dieser Quelle der CO_2-Abscheidung tritt aber neben der aus der Oxydation (an der Luft) hervorgehenden noch diejenige Kohlensäuremenge, welche durch die inneren, im Muskel beim Absterben vor sich gehenden Processe bedingt ist. Nach den ersten 6 Stunden wird der letztere Vorgang allein mafsgebend; dann wird die Kohlensäureabgabe ausschliefslich durch die in der normalen Starre zum äufseren Ausdruck gelangenden, chemischen Vorgänge unterhalten; das erste Eintreten der Starre, die sich später sehr langsam durch den ganzen Muskel verbreitet, macht sich als Sprung der Curve bemerklich.

Der Umstand, dafs bekanntlich die Contraction der Muskeln eine Kohlensäureentwickelung hervorruft, veranlafste eine längere Versuchsreihe über den Einfluss der Muskelreizung auf die Kohlensäureabgabe des überlebenden Muskels. Sie lehrte, dafs unter günstigen Bedingungen das Auftreten activer Contractionen in einem ausgeschnittenen Muskel nicht begleitet ist von einer Zunahme der Geschwindigkeit, mit welcher der Muskel CO_2 entwickelt; diese Bedingungen sind, dafs die Reizung keine Ermüdung oder dauernde Verkürzung herbeiführe und dafs sie in dem ersten Stadium des Ueberlebens angewendet werde; spätere Reizungen steigern die CO_2-Abgabe, auch wenn die Zusammenziehung des Muskels eine sehr schwache ist. Aus diesem Befunde schliefst Verf., dafs bei der Contraction die chemische Zerlegung wahrscheinlich nicht bis zur Bildung von Kohlensäure geht, sondern auf einem früheren Stadium stillsteht, dafs erst bei der Muskelstarre der Procefs bis zur Kohlensäurebildung sich entwickelt.

Schliefslich untersuchte Verf. noch die Wasserstarre, d. i. die Erstarrung des Muskels beim Eintauchen in destillirtes Wasser, welche keine besondere CO_2-Entwickelung ergab; sie unterscheidet sich dadurch von der spontanen Todtenstarre und nähert sich mehr der ge-

wöhnlichen Contraction. Ebenso studirte er die Wärmestarre, welche bereits bei 38° bis 40° mit sehr starker (auf das dreifache gesteigerter) CO_2-Entwickelung auftritt; beim weiteren Erwärmen des Muskels zeigte sich eine weitere kleine Steigerung der CO_2-Abgabe bei 60° bis 70° und ferner eine bis zu 100°. Wurde der Muskel gleich auf die höhere Temperatur erwärmt, so fand man, dafs die bei irgend einer Temperatur oberhalb 40° erwärmten Muskeln alle Wirkungen zeigen, welche bei den niedrigeren Temperaturen hätten hervorgebracht werden können.

Johann Wacker: Die Beeinflussung des Wachsthums der Wurzeln durch das umgebende Medium. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXII, S. 71.)

Es ist bekannt, dafs das Wachsthum der Wurzel durch das umgebende Medium stark beeinflufst wird. Unter anderem haben Sachs und Schwarz auf die Hemmung des Längenwachsthums hingewiesen, welche Wurzeln von Landpflanzen im Wasser erfahren. Ueber die Ursachen dieser Erscheinungen sind aber nur Vermuthungen aufgestellt worden. Herr Wacker hat nun eine Reihe sorgfältiger Kulturversuche ausgeführt, um festzustellen, durch welche Einflüsse die Wachsthumsänderungen hervorgerufen werden, welche einerseits Wurzeln von Landpflanzen im Wasser, andererseits aber auch Wurzeln von Wasserpflanzen in Erde erfahren. Die Ergebnisse dieser in der vorliegenden Arbeit eingehend beschriebenen Untersuchungen werden von ihm in folgende Sätze zusammengefafst:

Die beobachteten Landpflanzen, Vicia faba, Lupinus albus, Helianthus annuus, Cucurbita pepo, erfahren in dem Längenwachsthum ihrer Hauptwurzeln eine Verzögerung, wenn sie in Wasser kultivirt werden; während umgekehrt die Wasserpflanzen, Lemna minor und trisulca, Azolla filiculoides und Hydrocharis morsus ranae in einem normal durchfeuchteten Gartenboden beinahe gar kein Wurzelwachsthum zeigen. Sie verhalten sich also gerade umgekehrt. Sowohl bei den Landpflanzen als auch bei den Wasserpflanzen ist dieser Unterschied im Längenwachsthum ihrer Wurzeln in Wasser und Erde nicht eine Folge der Verschiedengradigkeit des Sauerstoffgehaltes dieser beiden Medien. Auch der Umstand, dafs die Wurzel bei ihrem Wachsthum in Erde, nicht aber in Wasser, fortgesetzt an feste Körper stöfst und dafs in der Bodenflüssigkeit reichlichere Nährstoffe gelöst sind, ist nicht die Ursache der fraglichen Differenzen. Der geringere Widerstand im Wasser bedingt gleichfalls nicht, dafs die Wurzeln der Landpflanzen im Wasser langsamer wachsen. Die fast vollständige Hemmung des Wurzelwachsthums von Lemna minor, wenn diese Pflanze auf Erde ausgesetzt ist, scheint darauf zurückzuführen zu sein, dafs diese Pflanze unter solchen Umständen nicht die Fähigkeit hat, das an und zwischen den Bodentheilchen vorhandene Wasser in genügender Menge an sich zu reifsen. Erst dann, wenn der Boden mit Wasser übersättigt, also der Pflanze Gelegenheit gegeben ist, auch auf dem Boden in innige Berührung mit dem Wasser zu treten, werden Wurzeln gebildet. — Im Schlamme sterben die Wurzeln der Landpflanzen (Vicia faba, Lupinus albus) ab, was entweder durch die Abwesenheit des freien Sauerstoffs oder durch die Anwesenheit verschiedener Fäulnifsproducte bedingt ist, oder durch das Zusammenwirken dieser Factoren verursacht wird. Während bei Sumpfpflanzen eine genügende Menge von Sauerstoff von den in die Luft ragenden Theilen zu den Wurzeln geleitet werden kann, sind die Landpflanzen nicht befähigt, auf solche Weise die Wurzeln genügend mit Sauerstoff zu versorgen. F. M.

Literarisches.

Andrew Gray: A treatise on magnetism and electricity. In two volumes. Vol. I. XV u. 473 S. (London 1898.)

Das vorliegende Lehrbuch kann in gewissem Sinne als eine neue Auflage des berühmten Maxwellschen „Treatise“ angesehen werden. Auch hier wird die Elektricitätstheorie mit dem Ausgangspunkte der Erfahrung im Sinne Maxwells und seiner Nachfolger — selbstverständlich unter Berücksichtigung der in den letzten Decennien gemachten Fortschritte — mathematisch behandelt.

Der vorliegende erste Band behandelt zuerst den Magnetismus (Kap. 1 bis 4), die Elektrostatik (Kap. 5), die constanten Ströme (Kap. 6). Es folgt ein Abschnitt über allgemeine Sätze der Mechanik und eine ausführliche Besprechung der Flüssigkeitsbewegungen. Elektromagnetismus und Induction (mit besonderer, ausführlicher Darstellung der Untersuchungen von Hertz) werden in den Kap. 9 bis 11 gegeben, während die galvanischen und thermoëlektrischen Ketten zum Schlusse kurz behandelt werden.

Der zweite Band soll die Theorie der Elektrolyse, die allgemeineren Theorien des elektromagnetischen Feldes und neuere Untersuchungen über elektrische Schwingungen bringen. A. Oberbeck.

W. Langsdorff: Beiträge zur Kenntnifs der Schichtenfolge und Tektonik im nordwestlichen Oberharz. 29 S., 8 Taf., 1 Karte. (Clausthal 1898.)

Viele Jahre lang hat der als Bergrath auf dem Harze angestellt gewesene Verf. neben seinen Berufsgeschäften die geologischen Verhältnisse des Oberharzes zu erforschen sich bemüht. Diese Verhältnisse bieten sehr viel des Schwierigen dar. Der Verf. suchte das Dasein einer überaus grofsen Zahl von Spalten zu erweisen, welche die Harzgeologen nicht anerkennen konnten. Kam es so zu einem gewissen Gegensatze, so war man doch einig in dem Gefühle der Anerkennung, welche dem rastlos Arbeitenden zu zollen sei. An dem Tage, da man ihn zur Ruhe bestattete, traf der erste Druckbogen seiner hier vorliegenden, letzten Arbeit ein, welche abermals den Beweis eines unermüdlichen Schaffensdranges liefert. Es handelt sich um die Gegend zwischen Lautenthal und Altenau, in welcher der Verf. eine grofse Anzahl von Profilen in peinlich sorgsamer Weise aufgenommen hat. Dieselben werden erläutert und das Ergebnifs in einer Reihe von Schlufsfolgerungen zusammengefafst, die für die Harzgeologie ihre volle Bedeutung haben, jedoch für die Leser dieser Rdsch. zu sehr ins specielle gehen. Branco.

Franz Thonner: Vergleichende Gegenüberstellung der Pflanzenfamilien, welche in den Handbüchern von Bentham-Hooker und Engler-Prantl unterschieden sind. (Berlin 1898, R. Friedländer u. Sohn.)

Diese Uebersicht kommt recht erwünscht. Verf. führt zuerst die phanerogamen Familien (ordines) Bentham-Hookers in alphabetischer Reihenfolge auf und stellt die ihnen entsprechenden Familien des Englerschen Systems nebst deren Unterscheidungsmerkmalen daneben. In der zweiten Tabelle stehen die Familien Englers in alphabetischer Reihenfolge voran, und daneben sind die ihnen ganz oder zumtheil entsprechenden Familien Bentham-Hookers aufgeführt. So vermag man sich rasch über das gegenseitige Verhältnifs der beiden wichtigsten botanischen Systeme der Gegenwart zu orientiren. F. M.

Anton Kerner von Marilaun †.

Nachruf.

Am 21. Juni d. J. starb in Wien der Botaniker Anton Kerner von Marilaun, der nicht blofs in Fachkreisen als schöpferische und bahnbrechende Kraft verehrt wird, der es auch verstand, durch gemeinverständliche Darstellung seiner Ideen und der Fortschritte der Wissenschaft überhaupt, zum populärsten Botaniker der Jetztwelt zu werden, der speciell für die Entwickelung der Botanik in Oesterreich-Ungarn während der letzten 50 Jahre von ausschlaggebender Bedeutung war.

Kerner wurde am 12. November 1831 zu Mautern in Niederösterreich geboren. Die ausnehmend reiche und wechselvolle Flora seiner Heimath, welche unfern der Alpen die Elemente der pontischen, baltischen und alpinen Flora vereinigt, wirkte mächtig anregend auf ihn, der durch jene Vereinigung frühzeitig schon auf den Einfluss der örtlichen Verhältnisse auf die Vertheilung der Florenelemente aufmerksam wurde, welcher in späteren Jahren eine so grofse Rolle bei seinen pflanzengeographischen Studien spielte. Auch die ganze äufsere Gestaltung seines ferneren Lebens war von grofser Bedeutung für seine wissenschaftliche Entwickelung.

Nach Beendigung des Gymnasialstudiums in Krems kam Kerner 1848 nach Wien, wo er alsbald infolge seiner umfassenden botanischen Kenntnisse unter den Botanikern jener Zeit eine Rolle spielte, wo er, trotzdem er sich an der Universität medicinischen Studien widmete, ein reiches Arbeitsfeld in der botanisch so interessanten Umgebung fand. Noch als Student veröffentlichte er seine ersten Arbeiten, die sich auf botanische und klimatologische Fragen seiner engeren Heimath und der Wiener Umgebung bezogen. 1854 zum Doctor medicinae promovirt, versuchte Kerner zunächst die Ausübung der ärztlichen Kunst, die ihn aber durchaus nicht befriedigte, weshalb er die Lehramtsbefähigung für die Mittelschule erwarb und noch im selben Jahre, 1855, eine Stelle als Lehrer der Naturgeschichte an der Ober-Realschule in Ofen annahm. 1858 wurde er Professor am Polytechnikum in Ofen, bis ihn 1860 eine Berufung an die Innsbrucker Universität erst jenem Wirkungskreise zuführte, nach dem er sich sehnte. 1860 bis 1878 wirkte Kerner als Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Innsbruck, wo ihn sein Wirkungskreis so befriedigte, dafs er mehrfach verlockende Berufungen an andere Hochschulen ablehnte. Als 1878 Fenzl in Wien in den Ruhestand trat, folgte Kerner einem Rufe der Wiener Universität und wurde Professor der systematischen Botanik und Director des botanischen Gartens und Museums in Wien, in welcher Stellung er bis an sein Lebensende wirkte.

Wissenschaftlich hat Kerner auf sehr verschiedenen Gebieten gewirkt. Er war Pflanzengeograph, Systematiker und Biologe, er hat gelegentlich sich auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Botanik[1]) und der Klimatologie[2]) bethätigt. Charakteristisch für ihn war, dafs er in all diesen Richtungen niemals die ausgetretenen Wege betrat, dafs er, gerade so, wie er selbstständig Fachmann wurde, auch stets selbständig zur Fragestellung schritt und unbefangen an die Beantwortung der Fragen herantrat. Trotz der Verschiedenheit der Gebiete, auf denen Kerner thätig war, standen doch seine sämmtlichen Arbeiten in einem innigen, logischen Zusammenhange. Sie sind durchweg zurückzuführen auf seine frühzeitig gewonnene Erkenntnifs der Verschiedenheit der Floren benachbarter, aber geologisch und klimatisch verschiedener Gebiete und auf das Bestreben, diese Verschiedenheit zu erklären. Jene Erkenntnifs führte nämlich zu dem Streben, die Floren der von ihm nach einander bewohnten, geographisch so verschiedenen Gebiete zu erforschen und diese Gebiete pflanzengeographisch zu schildern. Kerner war daher zunächst Florist und Pflanzengeograph. Als Student durchstreifte er Niederösterreich nach allen Seiten, besonders auf bis dahin wenig berücksichtigte Pflanzengruppen achtend [Salix, Cirsium, Hieracium[1])] und so manche für das Gebiet neue Art entdeckend; in Ungarn widmete er sich der Landesdurchforschung in unermüdlicher Weise, all den Schwierigkeiten, die sich ihm als Fremdem in den Weg stellten, trotzend und insbesondere eine im Auftrage der Regierung im Jahre 1858 mit Peters, Schmidl und Wastler unternommene Forschungsreise nach Ostungarn trug wesentlich zur Kenntnifs der bis dahin nahezu fremden Flora des Landes bei. Zahlreiche Abhandlungen, insbesondere aber die 1875 erschienenen „Vegetationsverhältnisse des mittleren und westlichen Ungarn und angrenzenden Siebenbürgen“[2]), welche zu den grundlegenden Werken über die ungarische Flora gehören, legen Zeugnifs von der Intensität seiner Forschungen ab. In erhöhtem Mafse wurde diese Thätigkeit in Tirol fortgesetzt. Das herrliche, damals touristisch noch fast unberührte Land wurde von Kerner nach allen Richtungen durchzogen, die entlegensten Thäler, wie viele der nur schwierig zu erreichenden Höhen wurden von ihm besucht, überall wurden Aufsammlungen vorgenommen, pflanzengeographische Beobachtungen, Quellenmessungen, Höhengrenzenbestimmungen etc. gemacht und die aus jener Zeit stammenden, unpublicirten, nur zum geringsten Theile verwertheten Tagebücher zeigen eine Vielseitigkeit und Unermüdlichkeit der Beobachtungen, welche es nicht als unberechtigt erscheinen lassen, wenn von Kerner gelegentlich behauptet wurde, er sei für Tirol das gewesen, was Saussure für die Schweiz, Semper für Südbayern war. Die genaue Kenntnifs des Landes brachte es mit sich, dafs Kerner in Tirol geradezu eine zweite Heimath fand; das Heimathsgefühl wurde bei ihm erhöht durch einen reizenden Sommersitz, den er bei Trins, in dem hochgelegenen Gschnitzthale, für sich und seine Familie errichtete.

Seine floristischen Forschungen verwerthete Kerner in erster Linie in pflanzengeographischer Hinsicht. Er wurde geradezu der Begründer einer wissenschaftlichen Pflanzengeographie von Oesterreich-Ungarn. Die scharfe Eintheilung des Reiches in vier Florengebiete, das baltische, pannonische, alpine, mediterrane und die detaillirte Begründung dieser Eintheilung sind ein Hauptverdienst Kerners. Seine pflanzengeographischen Forschungen sind einerseits in einer Reihe wenig bekannter, aber sehr werthvoller Abhandlungen[3]) niedergelegt, andererseits aber in einem Buche, das wegen seiner Originalität, seinem Gedankenreichthum und seiner von aller gelehrten Pedanterie freien, formvollendeten Sprache allgemein bekannt wurde und vielfach anregend gewirkt hat, das 1863 erschienene „Pflanzenleben der Donauländer“. Eine kurze, aber sehr inhaltsreiche Zusammenfassung seiner pflanzengeographischen Anschauungen veröffentlichte Kerner in dem Abschnitte „Oesterreich-Ungarns Pflanzenwelt“, welchen er über Aufforderung des verstorbenen Kronprinzen Rudolf, mit dem Kerner

[1]) Ueber den Beginn der Weinlese um Mautern nach hundertjährigen Aufschreibungen 1854. — Die Aufforstung des Flugsandes im ungarischen Tieflande 1865. — Die Alpenwirthschaft in Tirol 1868.

[2]) Beitrag zur Hydrographie von Ofen 1857. — Ueber Wanderungen des Maximums der Bodentemperatur 1860. — Die periodisch wiederkehrende Dürre im ungarischen Tieflande 1866. — Ein Theil der umfangreichen meteorologischen Beobachtungen Kerners wurde später durch seinen Sohn F. v. Kerner bearbeitet.

[1]) Zur Kenntnifs der niederösterr. Cirsien 1857. — Niederösterreichische Weiden 1860. — Herbarium österr. Weiden 1863 bis 1870 etc.

[2]) Oesterr. botan. Zeitschr.

[3]) Ueber die Vegetationsformen der ungarischen Tiefebene 1858. — Studien über die oberen Grenzen der Holzpflanzen in den österr. Alpen 1863 bis 1869. — Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen 1870.

vielfach in persönliche Beziehungen trat, für dessen Sammelwerk „Oesterreich-Ungarn in Wort und Bild“ lieferte. Gewissermafsen eine Ergänzung zu diesem Artikel bildet die 1887 erschienene „Florenkarte von Oesterreich-Ungarn“ [1]).

Wie schon oben bemerkt, beschäftigte Kerner nicht blofs die floristische Constatirung, die pflanzengeographische Verwerthung der Verschiedenheiten jener Floren, welche er kennen zu lernen Gelegenheit hatte; in erhöhtem Mafse wendete er der Frage seine Aufmerksamkeit zu, wie jene Verschiedenheit zustande kam. Das Problem der Entstehung neuer Arten beschäftigte Kerner insbesondere seit Beginn der 70er Jahre. Er neigte anfangs der Anschauung zu, dafs directe Anpassung an Klima und Boden die Ursache der Artbildung sei, diese Anschauung ist in mehreren seiner älteren Arbeiten [2]) vertreten; immer mehr aber festigte sich in ihm die Ueberzeugung, dafs die durch Kreuzung bedingte Variabilität der Individuen und nachfolgende Zuchtwahl eine so wichtige Rolle bei der Artbildung spielt, dafs er schliefslich geneigt war, die Artbildung überhaupt auf diese Weise zu erklären. Er kam mit dieser Erklärung in Gegensatz zu den Anschauungen der meisten hervorragenden Botaniker seiner Zeit, insbesondere zu jenen Darwins, Naegelis u. A., er näherte sich damit jenen Gedankenkreisen, die sich in den Arbeiten Weismanns finden. Seine Ueberzeugung, betreffend die Bedeutung der Kreuzung, sprach Kerner zuerst 1871 in einer kleinen Abhandlung „Können aus Bastarden Arten werden?“ [3]) aus. Eine ausführliche Darlegung und Begründung fand diese Lehre in dem noch zu besprechenden „Pflanzenleben“. Seine Anschauung, betreffend die Entstehung neuer Arten, und das Streben, sie auf breiter Basis zu begründen, bestimmte Kerner, seine Aufmerksamkeit den mit dem Befruchtungsvorgange zusammenhängenden Einrichtungen der Blüthen zuzuwenden. Er betrat damit jenes Arbeitsgebiet, auf dem er dank seiner feinen Beobachtungsgabe eine Fülle neuer Thatsachen entdeckte, die er zumtheil in einzelnen Abhandlungen [4]), zumtheil in seinem „Pflanzenleben“ veröffentlichte, in welch letzterem er sie zugleich als Belege für seine Ansichten, betreffend die Bildung neuer Arten, verwendete. Den gröfsten Theil seiner ökologischen Beobachtungen hat Kerner überhaupt nicht veröffentlicht. Ein umfangreiches Beobachtungsmaterial mit vielen Tausenden von Abbildungen hatte er zur Veröffentlichung vorbereitet, als Hermann Müllers einschlägige Werke erschienen, die Kerner bestimmten, von seiner Publication abzusehen.

Als das Hauptwerk Kerners, das allein genügen würde, seinen Namen berühmt zu machen, ist sein im Verlage des Bibliographischen Institutes in Leipzig erschienenes „Pflanzenleben“ anzusehen, in dem er die Gesammtheit seiner, während eines ausschliefslich der Naturforschung gewidmeten Lebens gesammelten Anschauungen und Erfahrungen niederlegte. Kerner selbst wollte in dem Buche nicht blofs seine schon berührten Ueberzeugungen beweisen, es war ihm darum zu thun, im Gegensatze zu der scholastischen und wenig anregenden Art so vieler anderer Handbücher, unsere Kenntnisse über die Pflanze vom Standpunkte der Biologen darzustellen. Wie sehr ihm dies gelang, beweist am besten der aufserordentliche Erfolg, den er mit dem Werke erzielte, der sich äufserlich in dem baldigen Absatze einer nach Tausenden zählenden Auflage — 1892 mufste an die Umarbeitung einer zweiten Auflage geschritten werden, die Kerner wenige Wochen vor seinem Tode noch vollenden konnte — in dem Erscheinen englischer und italienischer Ausgaben kundgab. Mögen auch einzelne der in dem Buche vorgetragenen Angaben auf Irrthümern beruhen und einzelne Anschauungen sich nicht für die Dauer behaupten können, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, dafs die botanische Wissenschaft bisher über kein zweites derart ideen- und inhaltsreiches, glänzend geschriebenes Werk verfügt.

Sehr häufig wird der Namen Kerners mit einer Richtung der systematischen Botanik in Verbindung gebracht, die darin besteht, dafs die Gesammtheit der heute zu beobachtenden Formen von erblicher Constanz, unbekümmert um den Grad ihrer Verschiedenheit, als gleichwerthige Arten beschrieben wird. Die Richtung steht im Gegensatze zu jener, welche aufgrund des Abschätzens der morphologischen Merkmale eine Subsumirung einzelner Formen unter andere vornimmt, daher Artbegriffe wesentlich gröfseren Inhaltes schafft. In der That ist Kerner auf das entschiedenste für jene Richtung eingetreten; auf seinen Einflufs ist es zurückzuführen, wenn die Mehrzahl der österreichischen Systematiker heute jene Richtung verfolgt. Zur Vermeidung von Mifsverständnissen mufs aber hier bemerkt werden, dafs Kerner jene Richtung keineswegs als Endziel der Systematik betrachtete, sondern blofs als ein Mittel, um zunächst in unbefangener Art und Weise die Bestandtheile der Pflanzenwelt eines Landes zu constatiren. Diesen Zweck, neben kritischer Sichtung der bisherigen Literaturangaben, verfolgte er bezüglich Oesterreich-Ungarns insbesondere auch mit dem von ihm in Wien unter Mitwirkung zahlreicher Botaniker herausgegebenen, grofsartig angelegten Herbarium „Flora exsiccata Austro-Hungarica“.

In den schon erwähnten, hervorragenderen Werken Kerners, insbesondere in den für weitere Kreisen berechneten, wie im „Pflanzenleben“, drückt sich das ganze Wesen Kerners vortrefflich aus. In der Fähigkeit scharfer Naturbeobachtung, in der weitgehenden Fähigkeit des Erkennens des Zusammenhanges zwischen Erscheinungen verschiedener Art — nicht so sehr im Laboratoriumsversuche und in der theoretischen Combination — lag seine Stärke; sie verband sich mit einem eminenten Gedächtnisse, mit einer starken Empfänglichkeit für Schönheit und Harmonie, mit einem in all und jedem hervortretenden, künstlerischen Zuge. Umfassende und allseitige naturwissenschaftliche Kenntnisse waren mit eine Grundbedingung der wissenschaftlichen Erfolge Kerners. Die erwähnten Eigenschaften Kerners traten nicht blofs in seinen Arbeiten hervor, sie bewirkten, dafs seine Vorträge in hohem Mafse anregend waren, sie umgaben seine Person mit einem Zauber, dem sich im persönlichen Verkehre selten Jemand entziehen konnte, sie bewirkten im Vereine mit grofser Initiative und Energie — welch letztere bei ihm wichtig erscheinenden Angelegenheiten selbst zur Rücksichtslosigkeit werden konnte —, dafs Kerner in hohem Mafse die Fähigkeit der Organisation zukam. Der botanische Garten der Innsbrucker Universität war zur Zeit, als Kerner ihn verwaltete, eine Sehenswürdigkeit; in Wien verstand es Kerner, aus den allerbescheidensten Anfängen der Universität ein botanisches Museum zu schaffen, das zu den hervorragendsten Instituten dieser Art zählt, und der von Kerner geleitete botanische Garten der Wiener Universität gehört derzeit zweifellos zu den schönsten und vollkommensten Universitätsgärten.

Die grofsen Verdienste, die sich Kerner um die Wissenschaft im allgemeinen, insbesondere aber um die wissenschaftliche Erforschung und um das wissenschaftliche Leben Oesterreich-Ungarns erworben hat, fanden vielfach ehrende Anerkennung. Schon in Innsbruck wurde Kerner durch Verleihung des Ordens der eisernen Krone und durch Erhebung in den Adelstand mit dem Prädicate „von Marilaun“ (nach dem Namen seines Sommersitzes) ausgezeichnet, in Wien wurde er 1885 Hof-

[1]) Verlag von Hölzel in Wien.

[2]) Vgl. insbes. „Gute und schlechte Arten“ 1866. — Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden 1869.

[3]) Oesterr. botan. Zeitschr. 1871.

[4]) Die Schutzmittel des Pollens gegen die Nachtheile vorzeitiger Dislocation und vorzeitiger Befruchtung 1873. — Vorl. Mittheilg. über die Bedeutung der Asyngamie für die Entstehung neuer Arten 1875. — Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste 1876, etc.

rath und 1895 erhielt er das Ehrenzeichen für Kunst und Wissenschaft, die höchste Auszeichnung, die in Oesterreich für speciell wissenschaftliche Verdienste verliehen wird. W.

Vermischtes.

Die Werthe der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1897, wie sie Herr M. Eschenhagen aus den durch photographische Registrirung gewonnenen Werthen für alle vollen Stunden des Jahres 1897 abgeleitet, sind die folgenden:

	1897	Aenderung gegen 1896
Declination	$10^0\,9{,}7'$ W.	$-4{,}6'$
Horizontalintensität . . .	0,18775 C. G. S.	+ 0,00028
Verticalintensität	0,43398 C. G. S.	— 0,00006
Inclination	$66^0\,36{,}3'$ Nord	$-2{,}1'$
Totalintensität	0,47286 C. G. S.	+ 0,00007

Magnetische Störungen von längerer Dauer und gröfserem Betrage fanden statt: Januar 2, April 2, 20, 23; December 11, 20, 21. Die Zahl der Stunden, an welchen überhaupt Störungen beobachtet sind, ist gegen das Vorjahr nicht unwesentlich zurückgegangen. — Das Auftreten sehr kleiner Schwingungen wurde häufig bemerkt und in vielen Fällen durch einen besonderen Registrirapparat aufgezeichnet. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 951.)

Ob die Röntgenstrahlen polarisirt werden können, hatte man auf zwei Wegen zu ermitteln versucht, indem man entweder, wie beim Licht, die Strahlen durch zwei Turmalin- oder andere Krystallplatten in paralleler und in gekreuzter Axenrichtung gehen liefs und die Helligkeit der Bilder verglich, oder indem man die Absorption in ein und demselben Krystalle nach verschiedenen Richtungen bestimmte. Beide Methoden hatten negative Resultate ergeben. Dies durfte nicht überraschen, weil nach beiden Methoden die Polarisation durch Doppelbrechung hervorgebracht werden sollte, während nach den vorliegenden Erfahrungen die Röntgenstrahlen überhaupt eine Brechung nicht haben erkennen lassen. Herr L. Grätz hat nun ein drittes Verfahren versucht, bei welchem nicht unpolarisirte Röntgenstrahlen polarisirt, sondern die Strahlen von vornherein polarisirt erzeugt werden sollten. Gestützt auf die Erfahrungen Sohnckes (Rdsch. 1896, XI, 505) über polarisirte Fluorescenz, nach welchen das von fluorescirenden Krystallen emittrirte Fluorescenzlicht nicht nach allen Richtungen, sondern vorzugsweise nach gewissen, durch die Structur des Krystalls bestimmten Richtungen schwingt, konnte man erwarten, dafs die Röntgenstrahlen, die durch Auffallen von Kathodenstrahlen auf nicht reguläre Krystalle entstehen, mehr oder minder polarisirt aus der Entladungsröhre austreten werden. Die Versuche, die Herr Grätz mit Kalkspath, Turmalin, Andalusit und Dichroit als Antikathoden von Röntgenröhren angestellt, haben jedoch gleichfalls zu keinem positiven Ergebnifs geführt. (Wiedemanns Annalen d. Physik. 1898, Bd. LXV, S. 453.)

In den Kannen einer in Nordborneo verbreiteten Nepenthesart (vielleicht zu N. phyllamphora gehörig) lebt nach den von Herrn R. J. Pocock veröffentlichten Beobachtungen des Herrn A. Everett eine Spinne, Misumena nepenthicola, aus der Familie der Thomisiden, die sich von den in die Kanne gerathenden Insecten ernährt. Sie bedeckt einen Theil der glatten, für die Insecten so verderblichen Zone im Inneren der Kanne, unterhalb des mit Honigdrüsen besetzten Einganges, mit einem Gewebe, das ihr gestattet, sich auf diesem gefährlichen Boden frei herum zu bewegen. Versucht man sie zu fangen, so bestrebt sie sich nicht, durch den Eingang zu entkommen, sondern läuft an der Innenfläche der Kanne entlang und stürzt sich in die im unteren Theile derselben angesammelte Flüssigkeit, um sich zuletzt, wenn sie weiter verfolgt wird, unter den unverdaulichen Ueberresten von Insecten zu vergraben, die auf dem Grunde der Kanne angehäuft sind. Herr Pocock sieht in diesem Verhalten einen in Beziehung zu dem besonderen Aufenthaltsorte der Spinne erworbenen Instinct, der darauf schliefsen läfst, dafs Misumena nepenthicola beständig von gewissen thierischen Feinden (Vögeln, Grabwespen) bedroht wird. Das Vermögen der Spinne, einige Zeit ohne Schaden in der Flüssigkeit, die ja verdauende Eigenschaften hat, zu verweilen, erklärt Herr Pocock mit dem Hinweis darauf, dafs sehr viele Spinnen, wie auch Insecten, in Wasser und andere Flüssigkeiten getaucht werden können, ohne benetzt zu werden. Ihr Entkommen aus der Flüssigkeit nach dem von ihr verlassenen Wohnsitze wird, seiner Annahme nach, dadurch bedingt, dafs sie bei der Flucht einen Spinnfaden ausscheidet. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 274.) F. M.

Ernannt: der Honorarprofessor für Elektrochemie am Polytechnicum zu Zürich, Dr. Robert Lorenz, zum ordentlichen Professor; — Privatdocent für Zoologie am Polytechnicum zu Zürich, Dr. Conrad Keller, zum ordentlichen Professor der Zoologie; — Dr. Arthur Bornträger zum Director der landwirthschaftlichen Station in Palermo; — Prof. C. H. T. Townsend zum Docenten der Biogeographie und systematischen Entomologie am landwirthschaftlichen College und Versuchsstation in New Mexico; — E. O. Wooten zum Professor der Botanik und T. D. A. Cockerell zum Professor der Entomologie an derselben Anstalt; — F. Proctor Hall zum Professor der Physik an der Universität von Kansas City.

Gestorben: am 5. August zu Brescia Dr. Eugenio Bettoni, Director der Fischzuchtstation, 53 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Lehrbuch der technischen Chemie von Prof. H. Ost. 3. Aufl. (Hannover 1898, Jänecke). — VI. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald von Prof. Rudolf Credner (Greifswald 1898, Abel). — Der Aether und die Fernkräfte von Dr. W. Grosse (Leipzig 1898, Quandt & Händel). — Jahresbericht der Chemie von F. Fittica für 1891. 6. Heft (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lieff. 173, 174 (Leipzig 1898, Engelmann). — Ueber die visceromotorischen Functionen der Hinterwurzeln von Prof. E. Steinach (S.-A.). — Ueber abnormen Verlauf einzelner motorischer Fasern im Wurzelgebiet von Julius Wana (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Wolf setzt nach Herrn Pfarrer Thraens Rechnung seinen Lauf wie folgt fort:

5. Oct.	AR =	6 h	44,8 m	Decl. =	+	2^0	$17'$	H =	2,7
25. „		7	3,7		—	4	15		2,7
14. Nov.		7	8,7		—	10	23		2,6
4. Dec.		6	59,7		—	15	2		2,3
24. „		6	41,6		—	17	3		2,0

Seine Helligkeit kann nicht so unbedeutend sein, da er am 12. September von Pechüle als vermeintlich neuer Komet entdeckt worden ist.

Wiederum ist ein Planetoid photographisch entdeckt worden und zwar am 11. September von Herrn Prof. Max Wolf in Heidelberg, der sich in einer ungewöhnlichen Bahn bewegt. Er läuft nämlich täglich nahezu einen halben Grad nach Süden, während seine Geschwindigkeit in westlicher Richtung gering (9′) ist. Seine Entfernung von Sonne und Erde ist, wie hieraus hervorgeht, jedenfalls sehr klein. Nur steht dieser Planet im Gegensatz zum Planeten Witt in der Gegend seines Perihels. Eine am 13. September in Rom angestellte Beobachtung bestätigt die abnorme Bewegung. Es zeigt sich hier abermals, wie verkehrt und ungerechtfertigt es gewesen wäre, wenn man das photographische Aufsuchen neuer Planeten, wie man wieder geplant hatte, dadurch unmöglich gemacht hätte, dafs man die Berechnung ihrer Bahnen unterlassen hätte.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 1. October 1898. Nr. 40.

Ueber Beziehungen zwischen Farbe und Constitution organischer Verbindungen.

Von Prof. **Richard Meyer** in Braunschweig.

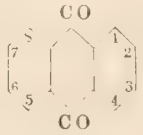
(Schlufs.)

Wir haben im Vorstehenden nur die Färbung der organischen Verbindungen an und für sich berücksichtigt, ohne auf ihre Verwendbarkeit als Farbstoffe näher einzugehen. Dies liegt auch nicht im Plane dieser Erörterung; aber es sei noch kurz darauf hingewiesen, dafs Farbstoffe im Sinne der Textilindustrie nur solche Körper sind, welche neben den Chromophoren noch gewisse salzbildende Atomgruppen, wie die Hydroxyl- oder Amidgruppe, enthalten. Während ein neutraler Körper, wie das Azobenzol, $C_6H_5 . N=N . C_6H_5$, trotz seiner Farbentiefe durchaus keine Affinität zu den Spinnfasern besitzt, ist z. B. ein Diamidoazobenzol, $C_6H_5 . N=N . C_6H_3(NH_2)_2$, unter dem Namen Chrysoidin seit 20 Jahren in der Färberei heimisch. Dieser Gesichtspunkt ist zunächst von technologischem Interesse; indem überdies die salzbildenden Gruppen dem Farbstoffe seinen chemischen Charakter als Säure oder Basis aufprägen, sind sie zugleich bestimmend für die Art seiner Verwendung. Von ihnen hängen nicht nur die in der Färberei anzuwendenden Methoden ab, sondern auch die Frage, ob ein Farbstoff z. B. für Wolle oder für Baumwolle besser geeignet ist. Seitdem diese Verhältnisse klar erkannt sind, ist die Praxis des Färbers aus der groben Empirie erlöst worden und in die Reihe wissenschaftlich begründeter Gewerbe getreten.

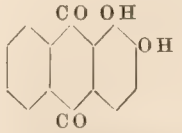
Indessen bieten Fragen dieser Art auch ein hohes theoretisches Interesse, und gerade der Färbeprocefs hat Veranlassung zu einer ganzen Reihe von Untersuchungen gegeben, deren Bedeutung weit über den Rahmen der praktischen Nutzanwendung hinausreicht. Es sei gestattet, hier nur eine Seite dieses Gegenstandes zu berühren, weil dies Gelegenheit geben wird, den uns schon flüchtig begegneten Einflufs der Isomerie auf die besprochenen Erscheinungen etwas näher kennen zu lernen. Derselbe zeigt sich besonders auffallend in der Alizaringruppe.

Das Alizarin ist ein Dioxyanthrachinon von schwach saurem Charakter. Seine Wichtigkeit für die Färberei beruht auf seiner Fähigkeit, mit gewissen Metalloxyden — vor allem den Sesquioxyden des Aluminiums, Eisens und Chroms — unlösliche und stark gefärbte Salze, sogenannte Lacke, zu bilden. Man behandelt die zu färbende Faser mit einem Salze des betreffenden Metalles, so dafs dessen Oxyd oder auch ein basisches Salz unlöslich auf der Faser niedergeschlagen wird. Diese Operation nennt man „Beizen“. Wird die gebeizte Faser dann in ein geeignetes Alizarinbad gebracht, so bildet sich der betreffende Lack, und damit ist die Färbung vollzogen. — Die Anwendung der übrigen Oxyanthrachinone beruht auf demselben Princip: sie sind alle hervorragende Beizfarbstoffe. (Das nämliche gilt übrigens auch von den anderen oben besprochenen Oxyketonfarbstoffen.) Es hat sich nun gezeigt, dafs eine Hydroxylgruppe noch nicht genügt, um dem Anthrachinon den Charakter eines Beizfarbstoffes zu ertheilen; es bedarf dazu wenigstens deren zwei. Aber auch die Zahl allein thut es nicht. Das Alizarin ist nur eines von einer ganzen Anzahl isomerer Dioxyanthrachinone; aber es ist unter ihnen der einzige Beizfarbstoff.

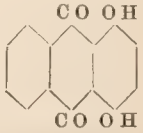
Die Isomerie der verschiedenen Dioxyanthrachinone ist durch die Stellung der Hydroxylgruppen bedingt. Um diese näher angeben zu können, bedienen wir uns des folgenden Schemas für das Anthrachinon, bei welchem die einzelnen substituirbaren Wasserstoffatome durch Ziffern bezeichnet sind:



Die nähere Untersuchung ergab nun, dafs im Alizarin die beiden Hydroxylgruppen in 1 und 2 stehen; diese Stellung mufs also für seinen Charakter als Beizfarbstoff bestimmend sein. Von den zehn der Theorie nach möglichen Dioxyanthrachinonen (deren neun bekannt sind) seien hier nur zwei einander gegenüber gestellt: das Alizarin selbst und das gegen Beizen indifferente Chinizarin:

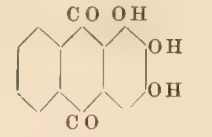


1, 2-Dioxyanthrachinon, Alizarin

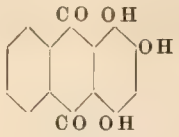


1, 4-Dioxyanthrachinon, Chinizarin.

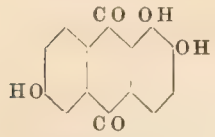
Dieselbe Bedingung der 1, 2-Stellung zweier Hydroxylgruppen erfüllen auch alle höher hydroxylirten Anthrachinonderivate, welche als Beizfarbstoffe verwendbar sind; die folgende Zusammenstellung möge dies erläutern:



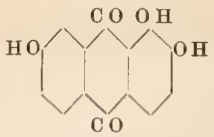
1, 2, 3-Trioxyanthrachinon, Anthragallol



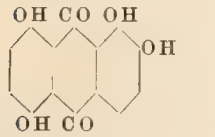
1, 2, 4-Trioxyanthrachinon, Purpurin



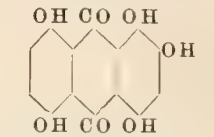
1, 2, 6-Trioxyanthrachinon, Flavopurpurin



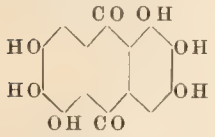
1, 2, 7-Trioxanthrachinon, Anthrapurpurin



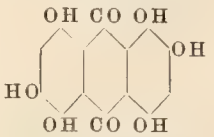
1, 2, 5, 8-Tetraoxyanthrachinon, Alizarin-Bordeaux



1, 2, 4, 5, 8-Pentaoxyanthrachinon, Alizarin-Cyanin



1, 2, 3, 5, 6, 7-Hexaoxyanthrachinon, Rufigallol

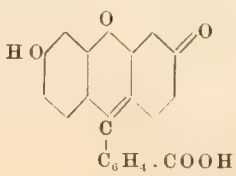


1, 2, 4, 5, 6, 8-Hexaoxyanthrachinon, Anthracenblau.

Auch in anderen Klassen organischer Farbstoffe ist die Isomerie von wesentlichem Einflusse: oft ist von zwei isomeren Körpern der eine farblos, der andere aber intensiv gefärbt; wenn aber auch beide gefärbt sind, so ist meist die Färbung mehr oder weniger verschieden. Doch mufs es hier bei den gegebenen Beispielen sein Bewenden haben.

Wir haben im vorstehenden nur die Thatsache der Färbung in Betracht gezogen, ohne auf deren Qualität Rücksicht zu nehmen. In dieser Hinsicht sind unsere Kenntnisse bisher noch sehr mangelhaft; das Wenige, was über den Einflufs der Zusammensetzung auf die Absorptionsspectren festgestellt werden konnte, ist überdies in der früheren Abhandlung über Fluorescenz bereits kurz angeführt worden, so dafs es nicht nöthig ist, hier noch einmal darauf zurückzukommen.

Dagegen möchte ich zum Schlusse noch auf einen Umstand hinweisen, welcher vielleicht nicht ohne Interesse ist. Ich habe in jener früheren Abhandlung zu zeigen versucht, dafs die Fluorescenz organischer Verbindungen, ebenso wie die Farbe, durch die Anwesenheit ganz bestimmter Atomgruppen bedingt ist, welche ich als „Fluorophore“ bezeichnet habe. Es ist nun sehr bemerkenswerth, dafs selbst bei Körpern, welche gleichzeitig Farbe und Fluorescenz besitzen, die chromophoren und die fluorophoren Atomgruppen keineswegs zusammenfallen. Während wir z. B. beim Fluoresceïn



die chinoide Kohlenstoff-Sauerstoffgruppe als Chromophor erkannten, ist sein Fluorophor der aus einem Sauerstoff- und fünf Kohlenstoffatomen bestehende „Pyronring“. Wenn also früher von manchen Physikern die Ansicht geltend gemacht wurde, dafs die Fluorescenz der Beginn der Farbe sei, so findet diese Annahme auch in der chemischen Constitution gefärbter und fluorescirender Verbindungen keine Stütze.

Augusto Righi: Ueber eine neue experimentelle Methode zur Untersuchung der Absorption des Lichtes im Magnetfelde. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1898, Ser. 5, Vol. VII (2), p. 41.)

Ueber diese Untersuchung, deren Ergebnisse gleichzeitig der Berliner, der Pariser und der römischen Akademie mitgetheilt worden sind, soll hier nach der citirten, italienischen Quelle referirt werden, weil nur diese die genauere Beschreibung der Versuche enthält, welche zu diesen Ergebnissen geführt haben.

Ein paralleles Bündel weifsen Lichtes (Sonnenlicht oder elektrisches Bogenlicht) durchsetze längs der Axe einen Ruhmkorffschen Elektromagneten nebst zwei Nicolschen Prismen, deren Hauptschnitte senkrecht zu einander, also auf Auslöschung eingestellt sind. Zwischen den Polen befinde sich eine Natriumflamme, welche die Natriumlinien des einfallenden Lichtes absorbirt. Für den Fall, dass der Elektromagnet erregt wird, läfst sich folgendes vorhersagen.

Ist N die Schwingungszahl eines von der Flamme absorbirten Lichtstrahles, so wird nach Erregung des Magnetfeldes die Flamme nicht mehr Licht von der Schwingungszahl N absorbiren, sondern an dessen Stelle rechtscircular polarisirtes Licht von der Schwingungszahl N_1 und linkscircular polarisirtes von der Schwingungszahl N_2, wobei von den Zahlen N_1 und N_2 die eine etwas gröfser, die andere etwas kleiner ist als N. Dies ist das Zeemansche Phänomen, wenn man dasselbe von der Lichtemission, bei welcher es gefunden und studirt worden, auf die Absorption überträgt. Da die rechtscirculare Schwingung N_1 absorbirt wird, so bleibt die linkscirculare Componente N_1 erhalten, welche der Analysator nicht auszulöschen vermag, so dafs er die seinem Hauptschnitt parallele Componente durchlassen wird. Ebenso wird, da die linkscirculare Schwingung N_2 absorbirt wird, die rechtscirculare N_2, die vom Analysator nicht ausgelöscht wird, als eine der vorigen planparallele Schwingung aus dem Apparate heraustreten. Bei Erregung des Magnetfeldes erscheint somit ein Licht, das aus den Strahlen von der Schwingung N_1 und N_2 besteht und identisch ist mit dem vom Körper absorbirten; statt der Exstinction mufs man also bei Anwendung von Natrium ein gelbes Licht erhalten.

Dieses vorhergesehene Resultat ist durch den Versuch bestätigt worden, der somit ein einfaches Mittel zum Nachweise des Zeemanschen Phänomens liefert und den Vortheil gewährt, dafs man dies auch mit verhältnifsmäfsig schwachen Magnetfeldern untersuchen kann. Offenbar ist die Intensität des Lichtes,

welches bei Erregung des Magnetfeldes zum Vorschein kommt, proportional der Intensität der Lichtquelle, von welcher der längs der Axe des Elektromagneten sich fortpflanzende Strahl herrührt; mit Sonnenlicht und Bogenlicht gelang der Versuch sehr gut, wenn das von dem Strome eines einzigen Chromsäureelementes hervorgebrachte Magnetfeld nur die Intensität von circa 300 Einheiten hatte.

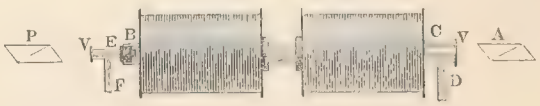
Bringt man in die Flamme ein Lithium- oder Thalliumsalz anstatt des Natriumsalzes, so gelingt der Versuch ebenfalls; das durch die Wirkung des Magnetfeldes zum Vorschein kommende Licht ist roth im ersten und grün im zweiten Falle. Es mufs besonders betont werden, dafs dieser Versuch nicht verwechselt werden darf mit der magnetischen Drehung der Polarisationsebene (Faraday scher Versuch). Denn wenn man den Analysator in einer beliebigen Richtung dreht, wird das gelbe Licht nicht ausgelöscht, sondern wird weifs und nimmt an Intensität zu, wenn man die Drehung fortsetzt.

Die hier beschriebene Methode hat noch weitere Vorzüge. Was oben von dem Strahl mit der Schwingungszahl N gesagt wurde, gilt nämlich ohne weiteres für jedes andere absorbirte Licht, auch wenn die Wellenlängen desselben continuirlich auf einander folgen und das Absorptionsspectrum kein Linienspectrum ist. Man kann somit das Zeemansche Phänomen auch in Körpern constatiren, in welchen es auf andere Weise nicht nachzuweisen wäre, weil in dem ursprünglichen Versuche das Spectrum aus scharf begrenzten Linien bestehen mufs, indem sonst ihre Spaltung nicht zu constatiren wäre.

Nach der hier beschriebenen Methode hat in der That Herr Righi den Zeeman-Effect auch an der Untersalpetersäure nachweisen können. Eine 32 mm lange Glasröhre von 15 mm Durchmesser war mit zwei Seitenröhrchen versehen, von denen das eine mit einem Phosphorsäureanhydrid enthaltenden Reagensgläschen verbunden war, aus welchem ein zweites Röhrchen zu einem Reagensgläschen mit etwas Bleinitrat führte. Wurde dieses Salz erhitzt, so entwickelte es Untersalpetersäure, die durch das Anhydrid getrocknet in die Versuchsröhre drang, die von zwei dünnen Deckgläschen an den Enden geschlossen, so zwischen den Polen stand, dafs das Licht durch dieselbe längs der Axe hindurch gehen konnte. Das Magnetfeld hatte 2000 Einheiten; wenn man dasselbe erregte, so erschien ein blaugrünes Licht, das zu dem vom Gase durchgelassenen, rothgelben Lichte complementär war.

Liefs man das Licht, welches aus dem Analysator trat, in ein Spectroskop, so konnte man das Spectrum dieses blaugrünen Lichtes beobachten und überzeugte sich, dafs dieses Spectrum complementär ist zu dem Absorptionsspectrum der Untersalpetersäure. Das blaugrüne Licht besteht nach den obigen Betrachtungen aus Strahlen, die mit denen identisch sind, welche absorbirt werden; und da N_1 und N_2 nur sehr wenig von N verschieden sind, ist das beobachtete Spectrum complementär zu dem gewöhnlichen Absorptionsspectrum der Untersalpetersäure, d. h. die hellen oder dunklen Gebiete des einen nehmen bez. die dunklen und hellen des anderen ein. Man kann diese beiden Spectra leicht mit einander vergleichen, wenn man, nachdem der magnetische Strom geschlossen und im Spectroskop das neue Spectrum erschienen ist, den Analysator nach irgend einer Richtung langsam dreht; dadurch läfst man ins Spectroskop rothgelbes Licht dringen, welches die Untersalpetersäure durchsetzt hat und vom Analysator früher ausgelöscht war. Man sieht dann das Spectrum erst continuirlich werden ohne Verdunkelungen, dann treten die Absorptionsstreifen in den Gegenden auf, die früher hell gewesen waren. Dieser Versuch führt also gleichsam zu dem auffallenden Resultat, dafs man das Emissionsspectrum eines nicht leuchtenden Gases sieht und auch für die Untersalpetersäure die Gültigkeit des Gesetzes von der Identität der Emission und Absorption erweist. Uebrigens wird dieses sonderbare Resultat auch durch folgenden Versuch erzielt.

Man kann das Emissionsspectrum des nicht leuchtenden Natriumdampfes erhalten, wenn man nachstehenden Versuch macht: Der Polarisator P (Fig.) und



der Analysator A werden in der Axe des Apparates etwas weiter von einander aufgestellt, so dafs man eine lange Glasröhre BC zwischenstellen kann. In der Nähe des Rohrendes C, das durch ein plattes Gläschen verschlossen ist, ist ein Seitenrohr D angeblasen, das frei in der Luft endet, während das andere Ende B durch einen Pfropf mit einer kurzen Röhre E verschlossen ist, die wie das Ende C einen Gasverschlufs und eine Seitenröhre, V und F, besitzt; F ist mit einem Wasserstoffentwickelungsapparat verbunden; der zwischen den beiden Spiralen des Elektromagneten sichtbare Theil der Röhre, der mit Messinggaze umgeben ist, enthält ein Stückchen Natriummetall. Nachdem man die Röhre mit trockenem Wasserstoff gefüllt, erwärmt man das Natrium, dessen Dämpfe sich entwickeln. Wenn man nun den Elektromagneten erregt, während man durch den Analysator blickt, sieht man das gewöhnliche gelbe Licht, und mit dem Spectroskop die gelbe Natriumlinie. Der zwischen den Polen sichtbare Theil der Röhre war 45 mm lang und der magnetisirende Strom 9 Ampère. Die gelbe Linie war ziemlich breit und hatte in der Mitte eine feine, schwarze Linie, wahrscheinlich von Natriumdampf herrührend, der durch den Wasserstoffstrom nach A hin geführt war. Drehte man allmälig den Analysator, so erschien zuerst ein continuirliches Spectrum, dann trat ein breiter, schwarzer Absorptionsstreifen an der Stelle auf, wo früher der gelbe Streifen gewesen.

Eine weitere Bestätigung der hier gegebenen Erklärung liefert die Wiederholung des ersten Versuches mit einer wenig warmen und natriumarmen Flamme. Wenn man über den Bunsenbrenner ein horizontales

Metallnetz legt und auf dieses eine Kochsalzperle und diese Vorrichtung statt der Natriumflamme zwischen die Pole des Elektromagneten bringt, so erhält man die gewöhnliche Wirkung, jedoch nicht mit Sonnenlicht, sondern nur mit elektrischem Bogenlicht. Stellt man zwischen das Bogenlicht und den Apparat noch eine Natriumflamme, welche die Natriumstrahlen absorbirt, so bleibt die Erscheinung aus, die Strahlen, welche die Flamme zwischen den Polen absorbiren kann, fehlen nun.

Wenn der Strahl weifsen Lichtes nicht parallel den Kraftlinien ist, sondern senkrecht zu denselben, so kommen die beschriebenen Erscheinungen nicht zum Vorschein. Man kann nun voraussagen, was bei dem zu den Kraftlinien senkrechten Lichte eintreten mufs, wann ähnliche Erscheinungen, wie die vorstehenden, werden eintreten müssen. An dieser Stelle soll jedoch auf diese Erörterungen des Verf. nicht weiter eingegangen werden, da es wegen der experimentellen Schwierigkeiten bisher Herrn Righi noch nicht gelungen ist, seine Vorhersage experimentell zu bestätigen.

Georg Klebs: Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXII, S. 1.)

Herr Klebs, der sich seit einer Reihe von Jahren mit dem Studium der Bedingungen der Fortpflanzung bei den niederen Organismen beschäftigt (s. Rdsch. 1896, XI, 147), hat vor einiger Zeit in einem gröfseren Werke (vgl. Rdsch. 1897, XII, 14) die äufseren Einflüsse nachgewiesen, die für die Bildung der verschiedenartigen Fortpflanzungsprocesse einiger gemeinen Schimmelpilze nothwendig sind. Jene Untersuchungen boten aber noch beträchtliche Lücken, da sehr wichtige Fragen, wie die nach den Bedingungen der Conidienbildung, nur hypothetisch beantwortet werden konnten und auch kein Pilz mit ausgesprochenem Geschlechtsprocess auf die ihn nothwendig bedingenden äufseren Einflüsse geprüft wurde. Verf. hat inzwischen diese Probleme weiter verfolgt und beabsichtigt, seine Untersuchungen in einer Reihe kleinerer Abhandlungen zu veröffentlichen. In der vorliegenden Arbeit theilt er das Ergebniss seiner Versuche an Sporodinia grandis Link, einer in der Natur auf modernden Hutschwämmen wachsenden, aber auch gut auf verschiedenen künstlichen Substraten gedeihenden Mucorinee, mit. Die ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane dieses Schimmelpilzes bestehen in kräftigen Trägern, die sich dichotom verzweigen und an den Enden der Zweige rundliche Sporangien bilden, deren Bau dem der Mucorarten entspricht. Die geschlechtliche Fortpflanzung, in Form der Copulation, erfolgt an Lufthyphen, die, den Sporangienträgern homolog, als dichotom verzweigte Fäden auftreten; an einzelnen der Zweige bilden sich seitliche Ausstülpungen, die gegen einander wachsen und wie beim Köpfchenschimmel (Mucor Mucedo) durch Verschmelzung der als Zellen abgetrennten Enden die Zygospore oder Zygote erzeugen. Verf. schildert nun näher, wie die verschiedenen äufseren Einflüsse: Feuchtigkeit und Sauerstoffgehalt der Luft, Zusammensetzung des Nährsubstrats, Temperatur und Licht, auf das Zustandekommen der einen und der anderen Fortpflanzungsart einwirken. Wir müssen uns hier auf die Mittheilung einiger Hauptergebnisse beschränken.

Bei allen günstig zusammengesetzten Substraten entscheidet innerhalb der Temperaturen von 6 bis 26° C. allein der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, ob Sporangien- oder Zygotenbildung eintritt. Alle anderen Factoren wirken nur insofern bei der Entscheidung mit, als sie den Feuchtigkeitsgehalt der Luft oder direct die Transspiration der Lufthyphen beeinflussen. In einem feuchtgesättigten Raume herrscht allein die Zygotenbildung, so lange noch die Nahrung ausreicht; in einem Raume mit 50 bis 55 Proc. relativer Feuchtigkeit entstehen nur Sporangienträger. Man kann stets in den betreffenden Kulturen die entgegengesetzte Fortpflanzungsweise erregen, sowie man für die ihr entsprechende Feuchtigkeit der Luft sorgt.

Die Verhältnisse ändern sich aber, wenn das Substrat nahrungsärmer ist oder durch die Entwickelung des Pilzes in seiner chemischen Zusammensetzung verändert wird. Die Zygotenbildung ist einmal an ein gewisses Minimum der Nahrung, dann aber besonders an das Vorhandensein bestimmter Nahrungsstoffe[1]) und eine gewisse Concentration derselben gebunden, während die Sporangienbildung auf sehr nahrungsarmen Substraten, z. B. reiner Gelatine, noch möglich ist. Man hat es daher in der Hand, durch Veränderung der chemischen Zusammensetzung über das Auftreten von Sporangien oder Zygoten zu entscheiden. Nährsubstrate ohne die richtigen Kohlenhydrate liefern unter allen Umständen, auch in feuchter Luft, nur Sporangien, sehr zuckerreiche dagegen begünstigen in hohem Mafse die Zygotenbildung. Nimmt man einen Nährboden mit einem Zuckergehalte, der sich der unteren Concentrationsgrenze nähert, oder einen solchen mit weniger günstigen Kohlenhydraten, wie Dextrin oder Galactose, so sind selbst in einer feuchten Luft beide Fortpflanzungsarten möglich, und es entscheiden dann die anderen äufseren Factoren darüber, welche Fortpflanzung zur Herrschaft kommt.

[1]) Das sind vor allem gewisse Kohlenhydrate und die ihnen nahe stehenden mehrwerthigen Alkohole: Trauben-, Frucht-, Rohrzucker, Galactose, Maltose, Dulcit, Mannit, Glycerin. Unwirksam sind dagegen: Milchzucker, Raffinose, Sorbit, Sorbinose, Isodulcit. Von den Gliedern der Cellulose- und Stärkegruppe ruft nur das Dextrin den Geschlechtsprocess hervor, während Inulin, Stärke, Lichenin, Glycogen ungeeignet sind. Die erforderliche Concentration kann in weiten Grenzen schwanken; bei Traubenzucker zwischen 1 und 50 Proc. Auch die sauren Salze der Aepfel- und Weinsäure wirken sehr günstig auf die Zygotenbildung. Aepfelsaures Ammon ruft in 1procentiger Lösung, mit Gelatine vermischt, Zygotenbildung hervor. Mischungen von Zucker, Weinstein und Pepton oder Ammoniakverbindungen liefern Substrate, die in ihrer Wirkung auf den Geschlechtsprocess den besten natürlichen Substraten gleichkommen.

Sonst treten diese anderen Factoren neben der wesentlichen Rolle, welche Feuchtigkeit und chemische Beschaffenheit des Substrats bei der Entscheidung über die Art der Fortpflanzung spielen, in ihrer Bedeutung zurück. „Dabei gilt im allgemeinen die Regel, dafs, wenn der Wirkungsgrad einer solchen Bedingung sich dem für das Leben überhaupt gesetzten Grenzwerth nähert, die Zygotenbildung immer etwas früher als die Sporangienbildung unterdrückt wird. So wirkt eine Temperatur von 28° C. unter allen Umständen, auch in feuchter Luft, hemmend auf den Geschlechtsprocess ein, während dabei die Sporangienbildung, sofern für Transspiration gesorgt wird, stattfinden kann. Wahrscheinlich verhält es sich ebenso mit einer Temperatur von 3 bis 4° C. und mit einem starken Sonnenlicht bei mäfsiger Temperatur. Ganz sicher ist es, dafs der Procefs der Zygotenbildung einen höheren Partiärdruck des Sauerstoffs verlangt, als der der Sporangienbildung. Denn diese kann noch bei einem Luftdruck von 15 mm Quecksilber normal verlaufen, während die Bildung der Zygotenträger schon bei 20 mm bei sonst günstigen Bedingungen unmöglich ist; die geschlechtliche Vereinigung selbst [siehe den Schlufs dieses Referats] wird sogar noch durch einen höheren Luftdruck von 40 bis 60 mm verhindert."

Sowohl die Sporangien wie die Zygoten können nur in der Luft, nicht innerhalb einer Flüssigkeit entstehen und zur Reife kommen. Bei beiden Organen wirkt nach der Ansicht des Verf. die Transspiration als ein Reiz, der die formbildenden Processe auslöst. Sie unterscheiden sich von einander in ihrer Abhängigkeit von dem Grade der Transspiration, indem das Optimum der Transspiration für den Bildungsprocefs für jedes der beiden Organe eine verschiedene Lage hat.

Zum Schlufs seien noch des Verf. Versuche über die Bildung parthenogenetischer Sporen erwähnt. De Bary beobachtete als der Erste, dafs die Geschlechtskeulen an den Zygotenträgern von Sporodinia sich unter Umständen nicht vereinigten, sondern nach Bildung einer Scheidewand je eine zygotenähnliche „Azygospore" erzeugten. Im Bau sowie in der Keimung verhielten sich diese Gebilde, die Herr Klebs als Parthenosporen bezeichnet, vollkommen wie die Zygoten. Van Tieghem zeigte, dafs die Parthenosporen von Sporodinia auch in dem inneren Bau den Zygoten gleichen. Die genannten Forscher haben die Parthenosporen zufällig in ihren Kulturen gefunden, ohne auf die Bedingungen ihrer Bildung näher einzugehen. Von der Annahme ausgehend, dafs Parthenosporen dann entstehen würden, wenn die eben erscheinenden Träger mit jungen Geschlechtskeulen durch Veränderungen der Aufsenwelt betroffen würden, die in schwachem Grade hemmend auf den Geschlechtsprocess wirken, stellte nun Herr Klebs entsprechende Versuche an, und es gelang ihm thatsächlich, durch allmälige Verminderung der Luftfeuchtigkeit, durch Steigerung der Temperatur (wodurch die Transspiration erhöht wird), aber auch durch Anwendung niederer Temperatur (0 bis 1° C.), ferner durch stärkere Beleuchtung und durch starke Herabsetzung des Luftdruckes (auf etwa 50 mm) willkürlich die Bildung von Parthenosporen hervorzurufen. F. M.

P. Lenard: Ueber das Verhalten von Kathodenstrahlen parallel zur elektrischen Kraft. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXIII, S. 504.)

In neuester Zeit ist die Ansicht, dafs die Kathodenstrahlen aus elektrisch geladenen fortgeschleuderten Theilchen bestehen, durch Arbeiten von J. J. Thomson, Wien, Wiechert, Lenard u. A. immer mehr gestützt worden. Herr Lenard, der früher eine abweichende Theorie vertrat, liefert hier ein neues Belegstück für die Emissionstheorie. Nach dieser Theorie mufs nämlich die magnetische und elektrische Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen in leicht angebbarer Weise mit ihrer Geschwindigkeit variiren. Man kann nun durch geeignet wirkende elektrische Kräfte die Fluggeschwindigkeit der Kathodenstrahlen erhöhen und erniedrigen. Verf. weist nach, dafs sich dann thatsächlich die magnetische und elektrische Ablenkbarkeit ändert. Der Nachweis geschieht folgendermafsen: In einem Vacuumrohr befindet sich ein Condensator, gebildet aus zwei einander parallel stehenden Metallplatten, die von aufsen geladen werden können. Durch ein rundes Loch in diesen Metallplatten fällt ein Bündel Kathodenstrahlen senkrecht hindurch, durchsetzt senkrecht das Kraftlinienfeld eines Elektromagneten (ohne Eisenkern) und fällt auf einen phosphorescirenden Schirm, wo es sich in Gestalt eines hellen Fleckes sichtbar macht. Die Ablenkung, welche der Magnet hervorruft, ändert sich thatsächlich, wenn man den Condensator lädt und ihn auf einer gewissen Potentialdifferenz erhält. Ist der Condensator so geladen, dafs die Kathodenstrahlen in entgegengesetzter Richtung der elektrischen Kraftlinien verlaufen, so wird die Fluggeschwindigkeit der Theilchen vergröfsert, da diese negativ geladen sind. Es mufs dann die magnetische Ablenkung abnehmen, da die ablenkende Kraft des Magneten zwar mit der Geschwindigkeit der Theilchen proportional wächst, der Trägheitswiderstand der Theilchen und damit die Steifheit des Strahles aber proportional dem Quadrat jener Geschwindigkeit. Die Aenderung der Ablenkung zeigte sich thatsächlich in dem erwarteten Sinne. Es wurde nun bei einer gewissen Stärke des durch den Elektromagneten geschickten Stromes J_0 die Lage des Phosphorescenzfleckes beobachtet, dem Condensator die Potentialdifferenz P ertheilt und die Stromstärke so geändert (J_1), dafs der Phosphorescenzfleck sich wieder auf der alten Stelle befand. Aus P, J_0 und J_1 läfst sich dann die Anfangs- und Endgeschwindigkeit der Kathodenstrahlen berechnen. Die Anfangsgeschwindigkeit, die überall gleich bleiben mufs, ergiebt sich auch aus verschiedenen Versuchen genügend übereinstimmend. Liefs man statt des magnetischen Feldes ein ähnlich orientirtes elektrisches einwirken, so zeigten sich qualitativ dieselben Resultate. O. B.

J. W. Capstick: Ueber das kathodische Potentialgefälle in Gasen. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIII, p. 356.)

Wenn ein elektrischer Strom durch ein Gas von wenigen Millimeter Druck geht, so findet nach Hittorfs Untersuchungen eine schnelle Abnahme des Potentials an jeder Elektrode statt, in dem Zwischenraume hingegen eine viel langsamere, und während das Gefälle in der Nähe der Anode und in der positiven Lichtsäule mit der Dichte des Gases und der Stromstärke sich ändert, ist es in der Nähe der Kathode constant. Später hat Warburg das Potentialgefälle an der Kathode eingehend untersucht

und seine Constanz sichergestellt. Wenn das Gas rein und trocken ist, auf die reinen Elektroden nicht chemisch einwirkt und wenn der Strom nicht so stark ist, dafs das negative Glimmlicht die ganze Kathode bedeckt, oder sich auf die Wände der Röhre erstreckt, dann hat das Potentialgefälle an der Kathode für jedes Gas einen bestimmten Werth, der, vom Druck und der Stromstärke unabhängig, eine Constante des Gases zu sein scheint. Die Annahme lag daher nicht fern, dafs das kathodische Potentialgefälle in Beziehung stehen werde zu den anderen physikalischen und chemischen Constanten der Gase. Und diese Annahme unterzog Herr Capstick einer experimentellen Prüfung, indem er das Gefälle in drei Gasen aufsuchte, von denen eins durch die Verbindung der beiden anderen entstanden war, und nachsah, ob irgend eine Beziehung zwischen ihnen obwalte.

Die Untersuchung erstreckte sich auf Wasserdampf, Ammoniak, Stickoxyd und deren Bestandtheile, von denen einige schon früher untersucht worden waren. So hatte Warburg für Wasserstoff das kathodische Potentialgefälle gleich 300 V gefunden und das des Stickstoffs der Luft gleich 232. Die Messungen wurden mit sorgfältig gereinigten Gasen wiederholt und boten zwar bei den zusammengesetzten Gasen besondere Schwierigkeiten, die aber schliefslich überwunden werden konnten. Für das Potentialgefälle an der Kathode wurden die folgenden Werthe gefunden: Wasserstoff = 298 V, Stickstoff = 232 V, Sauerstoff = 369 V, Ammoniak = 582 V (Stickoxyd 373 V), der letztere in Klammern eingeschlossene Werth ist nur von zweifelhafter Genauigkeit. Läfst man daher diesen aufser Acht, so scheint es, dafs das kathodische Gefälle annähernd eine additive Gröfse ist. Denn legt man den Atomen des Wasserstoffs, Stickstoffs und Sauerstoffs die Werthe von bez. 149, 116 und 184 bei, so erhält man durch Addition für den Wasserdampf 482 und für Ammoniak 563, was innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler mit den gefundenen Werthen leidlich übereinstimmt. Hieraus würde folgen, dafs das kathodische Gefälle eine Eigenschaft der Atome und nicht der Molecüle ist.

Weiter folgert Verf. aus seinen Messungen, da das kathodische Gefälle für alle Drucke und Ströme constant, das Gefälle in der übrigen Röhre aber veränderlich ist, dafs keine Potentialdifferenz, die kleiner als das kathodische Gefälle ist, eine Entladung durch das Gas bewirken kann, was mit früheren Versuchen übereinstimmt. Die Vermuthung, dafs das kathodische Potentialgefälle ein Mafs für die Energie abgeben werde, welche zur Zerlegung des Gases in die Ionen erforderlich ist, ist durch die Versuche nicht entschieden worden.

W. Spring: Ueber die eisenhaltigen Farbstoffe der Sedimente und über den wahrscheinlichen Ursprung der rothen Gesteine. (Bulletin de l'Académie roy. de Belgique. 1898, Ser. 3, T. XXXV, p. 521.)

Vor einigen Jahren hatte Verf. in Gemeinschaft mit Lucion gezeigt, dafs Hydrate ihr Hydratwasser verlieren, wenn das Gleichgewicht zwischen der osmotischen Spannung des Hydrates und dem Lösungswasser dadurch gestört wird, dafs in dem Wasser ein anderes Salz gelöst wird; dasselbe übt auf das Hydrat eine ähnliche Wirkung aus wie eine Temperaturerhöhung (vgl. Rdsch. 1892, VII, 574). Bei der Temperaturerhöhung wird das Gleichgewicht gestört und das Hydratwasser abgespalten, weil der osmotische Druck vergröfsert wird; beim Auflösen eines anderen Salzes ist die Störung des Gleichgewichtes, die Abspaltung des Hydratwassers durch die Verminderung des Gegendruckes des Wassers bedingt. Die Herren Spring und Lucion hatten aufgrund dieser Erfahrungen die Vermuthung ausgesprochen, dafs die durch Ferrioxyd violetroth gefärbten Sedimente, welche in den primären und secundären Schichten so häufig sind, sich in Meeresbuchten oder salzigen Seen niedergeschlagen haben, während die ockerfarbigen Erdschichten sich eher in süfsem Wasser gebildet haben können. Das weitere Verfolgen dieser geologisch interessanten Frage bildet den Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Die Farben der durch Eisenverbindungen gefärbten Salze sind: grünblau, ockergelb, weinroth und schwarz; die blaugrüne Farbe führte man auf Ferrosilicate zurück (Chlorit und Glaukonit), die ockergelbe auf Verbindungen von Ferrihydraten (Limonite), die weinrothe auf wasserfreie Ferriverbindungen (Blutstein, Hämatit) und die schwarze auf Ferrosoferriverbindungen (Magneteisenstein oder Silicate). Durch Mischung dieser typischen Formen sollten dann alle möglichen Uebergänge zustande kommen, so dafs man sich bei der Untersuchung auf die typischen Formen beschränken kann. Es fragt sich nun, ob die vier Eisenverbindungen einen gemeinsamen Ausgangspunkt haben, und wenn ja, welche Umstände die Aenderungen der chemischen Verbindung bedingt haben.

Eine besondere Schwierigkeit bei der Lösung dieser Frage bietet der Umstand, dafs man sehr oft drei Farben in ein und demselben Sediment zusammen findet; denn wenn z. B. das rothe Gestein seine Farbe einer Entwässerung einer Ferriverbindung verdankt, so ist nicht begreiflich, wie es in ein und derselben geologischen Formation mit Schichten wechsellagern kann, welche der Entwässerung widerstanden haben. Die Untersuchungen des Herrn Spring geben nun hierüber interessante Aufschlüsse.

Nach einer kurzen Uebersicht über die wenigen bisher ausgeführten Untersuchungen der durch Eisenverbindungen gefärbten Gesteine unternimmt der Verf. zunächst, zu ermitteln, wie die Eisenverbindungen in den Gesteinen vertheilt sind, wenn sie weinrothe und grüne Massen in ein und derselben Ablagerung bilden. Rothe Sandstein- oder Schieferstücke wurden in eine Salzsäurelösung von über 30 Proc. gebracht und verloren dabei ihr ganzes rothes Oxyd nach 24 Stunden; sie zeigten eine hellgrüne Färbung und hatten nach dem Waschen und Trocknen ihre ursprüngliche Festigkeit behalten; die Lösung enthielt Eisenchlorid und Chlorür, aber keine Spur von Kieselerde. Hieraus folgt, was auch noch anderweitig erwiesen wird, dafs das Eisenoxyd sich an dem Aufbau der Gesteinskörner nicht betheiligt und auch keine wesentliche Rolle als Kittsubstanz spielt; erst durch siedende Kalilösung wurde die Masse in einen Schlamm verwandelt. Bezüglich des Zerfallens verhält sich das grüne Gestein ganz ebenso; Salzsäure entzog demselben nur wenig Eisen, ohne es zu zerfällen, während Kali dasselbe in Trümmer zerfallen liefs. Die untersuchten Sedimentgesteine bestanden somit aus einem Thon oder thonigem Sande, an deren Aufbau Ferroverbindungen sich in geringem Verhältnisse betheiligt haben; die Körner sind durch Kieselsäure zusammengekittet. Die rothen Gesteine enthalten aufserdem noch Partikelchen von Ferrioxyd, die vom übrigen Gestein chemisch unabhängig sind, als wären die Sedimente während ihrer Bildung damit eingepudert.

Die Untersuchung der gelben Gesteine und Erden ergab beim Behandeln mit Salzsäure gleichfalls eine Lösung einer Ferriverbindung, aber der unlösliche Rückstand bildete einen geringeren Procentsatz und gab nach dem Waschen einen weifsen Sand; die Lösung hingegen bildete beim Verdunsten eine Kieselsäure-Gallerte. Hieraus schliefst Verf., dafs die gelbe Farbe von einer Verbindung des Ferrioxyd mit Kieselerde herrührt.

Aufser diesen analytischen Versuchen beschreibt Verf. solche über das Entwässern der Hydrate der Eisenverbindungen durch Wärme, über welche bereits Versuche von de Sénarmont vorlagen, die aber Verf. aufgrund seiner oben angeführten Experimente noch erweitert und ergänzt hat durch solche über Entwässern durch Druck, und schliefst daran eine Reihe von Betrachtungen über die Art und Weise, wie sich in der Natur die Sedimente abgelagert und gefärbt haben könnten, wegen deren hier auf das Original verwiesen werden soll.

R. V. Matteucci: Das Aussehen der Flammen im Vesuvkrater. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1898, Ser. 5, Vol. VII (1), p. 314.)

Die von einigen Beobachtern gesehenen und beschriebenen, vulkanischen Flammen, welche von der Mehrzahl der Vulkanologen anerkannt werden, werden von anderen noch angezweifelt. Obschon nun oft, besonders von alten Schriftstellern, vielleicht verschiedene andere Erscheinungen als Flammen beschrieben worden sind, so haben sicherlich die meisten Beobachter die wirklichen Flammen, deren Eigenschaften Jedermann erkennen kann, mit keinem anderen Phänomen verwechselt. Demgemäfs ist die Literatur über die vulkanischen Flammen umfangreich, aber, mit Ausnahme von Pilla, hat kein Autor dieselben zum Gegenstande einer besonderen Studie gemacht, und dies veranlafste Herrn Matteucci, auf den Gegenstand näher einzugehen. Vorläufig theilt er jedoch nur seine Beobachtungen mit, die er in verschiedenen Nächten des Monats April am Vesuv gemacht hat.

Vorausgeschickt sei, dafs der weite Krater, der sich durch Einsturz in dem Momente gebildet hatte, in dem die gegenwärtige Eruption (3. Juli 1895) begann, nach und nach unbedeutende Verbreiterungen erfahren hat. Ein ansehnlicher Einsturz trat jedoch in der Nacht vom 9./10. April an seiner südlichen Wand ein. Infolge dieses bedeutenden Einsturzes fiel eine grofse Menge alter Laven und Schlacken in den Kraterschlund, sie nahmen den ganzen Boden desselben ein und verstopften die Oeffnung des vulkanischen Ganges. Von diesem Momente an wurden die starken Explosionen, welche die Thätigkeit in den vorangehenden Tagen charakterisirt hatten, sofort unbedeutend und es trat eine heftige Solfatara-Periode ein, die hin und wieder von kleinen Auswürfen glühender Massen begleitet war; diese Auswürfe hatten nichts gemein mit den wahren, eigentlichen Explosionen, und wurden ausschliefslich erzeugt durch die mechanische Wirkung der Entzündung von Gasen unter starkem Druck. Diese Zustände des Kraters, welche 19 Tage anhielten, haben wahrscheinlich zum grofsen Theile das Auftreten der Flammen bedingt, indem brennbare Gase unterhalb jenes Trümmermaterials, von ihrer eigenen Spannung durch dieses hindurchgepreſst, die zur Entzündung geeigneten Bedingungen antrafen.

Der Kraterboden war also von jenem Trümmermaterial bedeckt, das hier mehr, dort weniger stark durch die von unten kommende, hohe Temperatur glühend gemacht war. An einzelnen Stellen der stärker glühenden Trümmer stiegen Flammen von einigen Meter Höhe auf, sie hatten eine zwischen blau und grün wechselnde Farbe und züngelten ruhig hin und her. In der Mitte des Kratergrundes war aber die gröfste Thätigkeit concentrirt. Hier brannte aus einer vollständig glühenden Höhlung ein Flammenbündel von anhaltender, enormer Heftigkeit empor und erzeugte einen Lärm, ähnlich dem einer colossalen Schmiede oder dem der Meereswellen, die während eines heftigen Sturmes sich an den Klippen brechen. Diese Flammen hatten eine zwischen 30, 40 und 50 m schwankende Höhe und eine gelbe Farbe mit feinen rothen und violetten Strahlen, sie zuckten heftig und verloren sich nach oben, indem sie sich mit den eigenen Verbrennungsproducten mischten. Dieser colossale Gasstrahl war es, der, zuweilen in Momenten gröfserer Spannung mit Heftigkeit gegen die Wände der Höhle, aus welcher er aufstieg, stofsend, zahllose, glühende Stücke von ihnen loslöste und sie kreis- oder fächerförmig in die Luft schleuderte.

Eine der auffallendsten Eigenthümlichkeiten war, dafs in der ganzen Zeit, die jene grofsen Flammen anhielten, nur sehr selten ein unbedeutender Auswurf von Sanden erfolgte. Dies war um so beachtenswerther, als diese anhaltende Entwickelung reiner Dämpfe eine wirkliche Unterbrechung derjenigen Explosionsthätigkeit bedeutete, welche am Vesuv seit Jahren anhält.

Weitere Einzelheiten seiner Beobachtungen für später zurückhaltend, hebt Herr Matteucci folgende Hauptpunkte hervor: 1. Der gröfsere Theil der in dem vulkanischen Magma eingeschlossenen, gasigen Stoffe hat die Fähigkeit, Flammen zu erzeugen; 2. die kleinen Flammen im Vesuvkrater sind viel dauerhafter, als jene grofsen, welche ohne Unterbrechung nicht länger als 19 und nicht weniger als 15 Tage gedauert haben und schliefslich sich zu kleinen und stillen, wie die übrigen, reducirten; 3. das complicirte Phänomen, dessen interessanteste Aeufserung die Flammen sind, hat sich nicht wieder gezeigt, oder ist wenigstens am Vesuv seit 84 Jahren nicht beobachtet worden; 4. das Spectrum dieser Flammen ist ein continuirliches, wie dies von Libbey in den glühenden Laven des Kilauea auch mit Flammen beobachtet worden (vgl. Rdsch. 1894, IX, 427).

Fast gleichzeitig mit der vorstehenden Mittheilung hat Herr Eugenio Semmola der Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli (Rendiconti. 1898, Ser. 3, Vol. IV, p. 215) einen Bericht über dasselbe Phänomen erstattet. Er beschreibt die Flammen, welche in der zweiten Hälfte des April am Vesuv erschienen sind, und seine Angaben über die Höhen und Farben der Flammen stimmen mit den Angaben des Herrn Matteucci überein. Auch darin ist eine interessante Uebereinstimmung zu constatiren, dafs Herr Semmola den Einsturz eines Theiles der Kraterwand und die Verstopfung des Schlotes mit dem Auftreten der Flammen in Beziehung bringt. Nach Anführung der Beobachtungen von Pilla aus dem Beginne dieses Jahrhunderts und der Beschreibung, die Fouqué von den Flammen während der Eruption von Santorin im Jahre 1866 gegeben, kommt Herr Semmola zu dem Schlusse, dafs die im April am Vesuv beobachteten Flammen nicht durch Verbrennung von Eruptionsgasen entstanden, also keine Flammen im gewöhnlichen Sinne des Wortes seien, sondern glühende Gasstrahlen, welche wegen der eingetretenen Verschüttung unter erhöhtem Druck und mit gesteigerter Temperatur emporgetrieben wurden.

August Köppel: Vergleichende Bestimmungen des Innenvolumens der Rückgrats- und Schädelhöhle bei Menschen und Thieren. (Archiv für Anthropologie 1898, Bd. XXV, S. 171.)

Ueber das Verhältnifs des Innenvolumens des Schädels zu dem des Rückgrats waren an einigen Thieren älterer und neuerer paläontologischer Perioden Beobachtungen gemacht, welche auf ein bedeutendes Ueberwiegen des für das Rückenmark bestimmten Raumes über den vom Gehirn eingenommenen hinwiesen. Von recenten Thieren und vom Menschen lagen keine Messungen vor, obschon dieselben nach mancherlei Richtung Interesse bieten, auch wenn das Volum der beiden Höhlen kein absolutes Mafs für die in ihnen enthaltenen Organe, Rückenmark und Hirn, wegen der Anwesenheit der Gefäfse und Hüllen abgeben kann. Auf Veranlassung des Herrn Ranke hat nun der Verf. an Menschen und Thieren derartige Messungen ausgeführt, die freilich nur auf wenige Exemplare ausgedehnt werden konnten, weil sie nur an nicht montirten, vollständigen Skeletten möglich waren. Die einzelnen Wirbel wurden an einander gelagert, und die so geschaffene Rückenmarkshöhle mit einem Schlauch von feiner Gase ausgekleidet, dessen Lumen in derselben Weise, wie das Innenvolumen des Schädels, durch Bleischrot und dergleichen ausgemessen werden konnte.

In erster Reihe wurden fünf Europäerskelette, nämlich von drei Erwachsenen, einem siebenjährigen und einem neugeborenen Kinde, drei Negerskelette und eins vom Papua untersucht, und hierbei folgendes festgestellt: Das Volumen der Rückgratshöhle schwankt bei erwachsenen Europäerskeletten von 117 bis 129 cm^3 und ist beim männlichen und weiblichen Skelet ungefähr gleich. Das Verhältnifs zum Schädelinhalt ist daher beim Weibe etwas gröfser

(9,21) als beim Manne (8,41). Beim Neugeborenen war die Rückgratshöhle 10 cm³, beim siebenjährigen Kinde 100 cm³. Wenn eine Vergleichung aus dieser kleinen Zahl von Individuen zulässig ist, nimmt danach das Volumen der Rückgratshöhle von der Geburt bis zum erwachsenen Alter um etwa das Zwölffache zu; der Innenraum des Schädels wächst hingegen von 370 bis 1419 cm³, also nicht ganz um das Vierfache. Bei den Negern schwankte der Rückgratsinhalt von 98 bis 119 cm³, der Schädelinhalt von 1295 bis 1500; letzterer ist also fast 13 mal gröfser, während er beim Europäer nicht 12 mal so grofs war. Beim untersuchten Papuaskelet mafs der Innenraum der Rückgratshöhle 95 cm³, die Schädelhöhle 1185 cm³; beide waren also kleiner als beim siebenjährigen Europäer.

Sodann wurden die Skelette von vier erwachsenen Anthropoiden (Orangs), und zwar zwei Männchen und zwei Weibchen, untersucht. Das Volumen des Rückgratkanals bei ersteren war 83 und 93 cm³, bei den Weibchen 68 und 76 cm³. Es war somit beträchtlich kleiner als bei den erwachsenen Menschen, sowohl Europäern als Negern und Papua. Bei den Männchen war die Rückgratshöhle viel gröfser als bei den Weibchen, da aber auch der Schädelinhalt bei den Männchen (450 und 490 cm³) gröfser war als bei den Weibchen (300 und 350 cm³), so bleibt auch das Verhältnifs zwischen Schädel- und Rückgratshöhle bei ersteren 5,34, bei letzteren 4,51. Bezüglich dieses Verhältnisses steht somit der Orang-Utan den Negern und den Papuas nicht näher als den Europäern.

Weitere Messungen konnte Verf. an folgenden niedereren Säugethieren ausführen: Schaf, Wolf, Tapir, Hirsch, Ziege, Pferd, Kuh, Ameisenbär. Das Volumen des Rückgratkanals bei diesen erwachsenen Säugethieren schwankte zwischen 95 cm³ beim Schaf und 895 cm³ bei der Kuh; dasjenige des Schädels zwischen 80 cm³ beim Ameisenbär und 626 cm³ beim Pferde; das Verhältnifs des ersteren zum zweiten war am kleinsten, 77,32 Proc., beim Schaf, am gröfsten, 175 Proc., beim Ameisenbär. Der Vergleich mit dem gleichen Verhältnifs beim Menschen ergiebt, dafs der Mensch ein im Minimum etwa 10 mal, im Maximum etwa 22 mal gröfseres Schädelvolumen im Verhältnifs zum Rückgratsraume besitzt als die untersuchten Säugethiere. Der Orang-Utan steht in dieser Beziehung zwischen Mensch und niedereren Säugethieren, das Verhältnifs ist bei ihm nur etwa 3 mal ungünstiger als beim Menschen. Bei den niederen Säugethieren nimmt übrigens das Rückenmark in der Rückgratshöhle einen sehr viel geringeren Theil des Raumes ein, als beim Menschen.

Endlich hatte Verf. auch Gelegenheit, ein 3 m langes Krokodilskelet zu untersuchen. Das Volumen der Rückgratshöhle betrug fast 10 mal soviel als das Volumen der Schädelhöhle.

Aus seiner Untersuchung zieht der Verf. folgende Schlufsfolgerungen: 1. Der Mensch hat unter allen Vertebraten den gröfsten Schädelinnenraum im Verhältnifs zum Innenraum der Rückgratshöhle. 2. Während bei den Menschen und höheren Säugethieren (anthropoiden Affen) das Volum der Schädelhöhle das der Rückgratsröhre beträchtlich übertrifft, übertrifft bei den niederen Säugethieren das Volumen der Rückgratsröhre das der Schädelhöhle in steigendem Grade, schliefslich um beinahe das Doppelte. 3. Bei den Krokodilen übertrifft das Volumen des Rückgratkanals das Volumen des Schädelinnern um beinahe das Zehnfache, ein Verhältnifs, welches an das enorme Uebergewicht bei den paläontologischen Reptilien erinnert.

A. Nestler: Die Schleimzellen der Laubblätter der Malvaceen. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1898, Jahrg. XLVIII, Nr. 3.)

Die Malvaceen haben in den vegetativen Organen Schleimzellen, die nebst ihrem Inhalt früher mehrfach untersucht worden sind. Durch einen eigenthümlichen Bau fallen häufig die vom Verf. näher untersuchten Schleimzellen in der Epidermis der Laubblätter auf. Manche dieser Zellen, die sich gewöhnlich schon durch ihre Gröfse kenntlich machen, scheinen durch eine tangentiale Wand in zwei Räume getheilt zu sein, in einen oberen, der Aufsenmembran zugekehrten, und in einen unteren, an die Mesophyllzellen grenzenden Raum. Die Scheidewand zeigt in der Mitte eine Aussackung, die mehr oder weniger weit in den unteren Raum hineinragt. Im oberen Theile der Zelle ist immer Plasma und ein Zellkern vorhanden, der gewöhnlich am Eingange in die Aussackung liegt. Der untere Raum führt Schleim, und die trennende Membran ist nichts anderes als die unverschleimt gebliebene Innenlamelle der Innenwand der Schleimzelle.

Verf. ist der Ansicht, dafs die Schleimzellen (wie — nach Westermaier — alle Epidermiszellen) als Wasserspeicher dienen, indem sie bei mäfsiger Transspiration Wasser aus den benachbarten Mesophyllzellen aufnehmen und es bei starker Transspiration theilweise wieder abgeben. F. M.

Literarisches.

C. G. von Wirkner: Geschichte und Theorie der Kälteerzeugung. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Neue Folge. 12. Serie. Heft 269. 38 S. (Hamburg 1897, Verlagsanstalt u. Druckerei. A.-G.)

Das vorliegende Heft giebt eine geschichtliche Darstellung der Entwickelung unserer Kenntnisse auf dem wichtigen Gebiete der Erzeugung niedriger Temperaturen, welches in neuerer Zeit durch die wissenschaftliche Forschung eine so mächtige Förderung erfahren hat und auch für die Technik eine stetig sich steigernde Bedeutung gewinnt, eine Bedeutung, die ihren Ausdruck in der Herausgabe einer besonderen „Zeitschrift für die gesammte Kälteindustrie“ findet.

Der Verf. behandelt zuerst die Geschichte der Kältemischungen, sodann die Erzeugung tiefer Temperaturen durch rasche Vergasung, wobei er eine Anzahl interessanter, aber mehr oder minder vergessener Nachrichten und Beobachtungen früherer Forscher wieder ans Licht zieht. Dagegen ist die „Theorie der Kälteerzeugung“, deren Behandlung der Titel ebenfalls ankündigt, in einigen wenigen Sätzen abgethan.

Die Schrift kann allen, welche sich für die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnisse auf dem genannten Gebiete interessiren, bestens empfohlen werden. Bi.

Adolf Müller, S. J.: Nikolaus Copernicus, der Altmeister der neueren Astronomie. 159 S. 8°. (Freiburg 1898, Herdersche Verlagsbuchhandlung.)

Eine ausführliche Lebensbeschreibung des grofsen Gelehrten hat Leopold Prowe geliefert; das grofse mit der Urkundensammlung zwei Bände umfassende Werk ist aber nur beschränkten Kreisen zugänglich. Daher dürfte der vorliegende, kurz gefafste Abrifs des Lebens und der Thätigkeit des Begründers der neueren Astronomie allen Gebildeten willkommen sein.

Anschauliche Schilderungen zeigen uns den jungen Copernicus als Studirenden der Jurisprudenz, der alten Sprachen und zuletzt der Medicin an den Universitäten zu Krakau, Bologna, Padua, Ferrara und Rom, überall im engsten Verkehr mit den namhaftesten Gelehrten seiner von den grofsen Entdeckungen und kühnen Reformbestrebungen bewegten Zeit. Schon damals beschäftigte er sich gründlich mit Astronomie und stellte selbst Beobachtungen an. In jenen Jahren stieg in ihm schon der Gedanke auf, dafs sich anstelle des complicirten Ptolemäischen Weltsystems eine einfachere und natürlich begründete Anschauung der Weltordnung müsse setzen lassen. Diese Idee arbeitete er im Laufe mehrerer Decennien zu einer exacten Theorie aus, indem er gleich-

zeitig sich die peinlichste Erfüllung seiner vielseitigen Pflichten als Domherr zu Frauenburg, als Arzt und als Verwalter ausgedehnter Stiftsgüter zur Aufgabe machte. In jeder Hinsicht erfreute sich Copernicus eines hohen Rufes, als Domherr durch Frömmigkeit und Bescheidenheit, als Arzt durch Geschicklichkeit — sogar der Herzog Albrecht von Preufsen hat ihn zu Rathe gezogen — und als Jurist, Nationalökonom und Diplomat hatte er bei manchen Gelegenheiten, im Frieden wie im Kriege, seine Erfahrung und Gewandtheit an den Tag gelegt.

Beim Frauenburger Dom hatte er sich einen der Schutzthürme zur Sternwarte eingerichtet und hier fast 40 Jahre lang studirt und beobachtet; zeitweilig arbeitete er auch in Allenstein. Seine Instrumente, Triquetrum, Quadrum (Mauerquadrant), Astrolabium, Armillarsphäre, hatte er gröfstentheils selbst construirt. Eine in Allenstein benutzte Vorrichtung zur Höhenbestimmung der Sonne unter Verwendung zweier Spiegel „ist gewissermafsen die erste Idee des erst später erfundenen, für die Schifffahrt so wichtigen Spiegelsextanten gewesen".

Nachdem Verf. die vorcopernicanischen (geocentrischen) Weltsysteme erläutert und (unter Berücksichtigung der Schiaparellischen Forschungen) die Vorläufer des Copernicus im Alterthum angeführt hat, giebt er einen Ueberblick über den Inhalt des astronomischen Hauptwerkes von Copernicus (De Revolutionibus orbium coelestium libri VI), dessen erstes gedrucktes Exemplar Copernicus auf seinem Todtenbett noch zu sehen bekam.

Die Schicksale des Werkes und des darin dargestellten Weltsystems schildert Verf. im letzten Drittel seiner Schrift. Schon die von Osiander eingeschmuggelte Vorrede mufste den Werth der copernicanischen Theorie mindern, die dort als blofse Hypothese bezeichnet wird, während ihr Autor selbst von ihrer Wahrheit und Richtigkeit überzeugt war. Sodann traten die Reformatoren als Gegner des neuen Systems zumtheil sehr heftig auf. Kepler mufste als Anhänger des Copernicus seine Stelle in Tübingen niederlegen. Nahe 100 Jahre nach dem Tode des Copernicus brachte es endlich Galilei durch seine provocirenden Schriften und Reden dahin, dafs die Indexcongregation in Rom jenes grofse Werk verurtheilte und so lange verbot, bis gewisse Stellen abgeändert seien. Damit war das Kind mit dem Bade ausgeschüttet. Man konnte eben zu Galileis Zeit gegen das Copernicanische System noch immer den Mangel eines vollgültigen Beweises anführen, der erst durch Bradleys Entdeckung der Aberration der Fixsternörter (1728) und in unserem Jahrhundert durch den Nachweis zahlreicher Sternparallaxen erbracht wurde. Es wird jetzt fast allgemein zugegeben, dafs ohne Galileis Auftreten jenes Verbot wahrscheinlich vermieden worden wäre, zumal die neue Theorie schon ihres geistlichen Urhebers wegen in kirchlichen Kreisen viele Anhänger und Freunde besafs. Dasselbe verfiel auch bald in Vergessenheit, wennschon eine formelle Aufhebung erst 1822 erfolgte („es fehlte bis dahin an Leuten, welche einen wirksamen Antrag in dieser Sache stellten").

„Der Triumph des Copernicus" war nach diesen vielfachen Anfeindungen ein um so gröfserer, als sein System durch Kepler verbessert und durch Newton auf eine allgemeine Basis gestellt worden war, und als man endlich nach langem Suchen die Bahnbewegung der Erde an den Meilensteinen ihres Weges, den Fixsternen, sich abspiegeln sah. Das grofse Werk „De Revolutionibus" wurde wiederholt neu gedruckt, zuletzt 1873 in einer vom Thorner „Copernicus-Verein" mit Unterstützung Kaiser Wilhelms I. veranstalteten Prachtausgabe, Denkmäler wurden an verschiedenen Orten errichtet, ein zwar nicht grofses, aber um so gröfsere Verbreitung verdienendes Denkmal ist die vorliegende Schrift Müllers, der mit Recht Copernicus an die Seite seines grofsen Zeitgenossen Columbus stellt. A. Berberich.

E. Zache: Tafel der geologischen Wand im Humboldtshain zu Berlin. (Berlin, P. Stankiewicz.)

Im Humboldtshain hat die Berliner Stadtverwaltung eine „geologische Wand", d. h. ein Profil erbauen lassen, welches den geologischen Aufbau der Erdrinde im kleinen darstellen soll; eine jede Formation ist im Profil aus den ihr eigenthümlichen Gesteinen, die zumtheil aus weiter Ferne herbeigeschafft wurden, aufgebaut. Zudem sind Durchbrüche verschiedenartiger vulkanischer Gesteine, sowie Bildung von Sattel und Mulde, übergreifende, con- und discordante Lagerung, Ueberschiebung, Verwerfungen und sonstige Lagerungsverhältnisse in dem Profil zur Darstellung gebracht, so dafs, mit Hülfe der Erklärung des Lehrers, der Schüler an dem Profile manches lernen kann. Im ganzen enthält dasselbe 122 Schichten und Gesteinsarten. Die Anordnung ist derartig, dafs an dem einen Ende die „Urzeit" mit Gneifs- und Glimmerschiefer-Formation beginnt; dann folgt daneben das „Alterthum", daneben wieder das „Mittelalter", daneben, also am anderen Ende des Profiles, die „Neuzeit". Der ganze Aufbau des Profiles ist mithin derart, dafs in demselben nicht in fortlaufender Reihe von 1 bis 122 immer eine Schicht auf der anderen liegt, was natürlich bei horizontaler Lagerung einen hohen Thurmbau gegeben hätte, aber bei schräger Schichtenstellung sich hätte durchführen lassen. Sondern es ist, durch Verwerfungen gegen einander abgeschnitten, eine ganze Reihe einzelner Profile neben einander, in ungefähr horizontaler Lagerung, gestellt, z. B.: 1. Urgestein, Zechstein, Buntsandstein. Daneben 2. Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper. Daneben 3. Keuper, Jura, Kreide u. s. w. Vielleicht wäre für den Schüler die Aufeinanderfolge in mehr fortlaufender Reihe, wenn auch mit Verwerfungen, doch noch übersichtlicher gewesen; freilich besteht an keinem Punkte der Erde wirklich ein so vollzähliges Profil. Die Jura-Formation ist gegenüber der Kreide etwas stiefmütterlich behandelt. Jedenfalls ist das Profil für die Berliner Schüler ein gutes Lehrmittel. Hoffen wir, dafs dasselbe fleifsig benutzt wird.

In farbigem Druck, etwa 2 m breit, ist nun vom Verf. eine Wandtafel herausgegeben, welche dieses Profil wiedergiebt; grofs genug, um in der Schule deutlich gesehen zu werden. Da Ref. alles freudig begrüfst, was geeignet ist, den Sinn der Schüler für die Geologie, die Entstehungsgeschichte unserer Allmutter, zu wecken, so wünscht er auch dieser Wandtafel Glück auf den Weg. Das Profil zu ersetzen ist sie freilich nicht imstande; für die Berliner Schulen aber mag sie eine gute Vorbereitung sein, um das Profil nachher besser zu verstehen. Branco.

Woldemar Voigt: Die fundamentalen physikalischen Eigenschaften der Krystalle in elementarer Darstellung. (Leipzig 1898, Veit u. Comp.)

Das vorliegende Werkchen ist kein Abrifs der Krystallphysik zur Einführung in diesen Zweig der Physik und Mineralogie, sondern bildet eher eine Ergänzung zu den diese Disciplin behandelnden Compendien. Es beschränkt sich, wie die Vorrede angiebt, „auf die fundamentalen physikalischen Eigenschaften der Krystalle, d. h. auf solche, welche bei homogenen Veränderungen des Krystalls, resp. eines aus ihm hergestellten Präparates, zur Geltung kommen". Dabei ist z. B. die ganze Krystalloptik von der Besprechung ausgeschlossen.

Die Behandlung des Stoffes ist rein deductiv. Verf. geht von den Symmetrieverhältnissen der Krystalle aus und leitet aus ihnen her, in welcher Weise sich die verschiedenen physikalischen Einwirkungen auf Krystalle verschiedener Symmetriegrade äufsern müssen. Diese Wirkungsweise ist vor allem davon abhängig, ob die betreffenden Kräfte gleichmäfsig nach allen Richtungen angreifen oder nur in einer Richtung. Die durch sie

hervorgerufenen Zustände werden danach in drei Gruppen eingetheilt, für welche Verf. besondere Namen einführt; er unterscheidet „scalare", „vectorielle" und „tensorielle" Zustände. Unter scalaren Zuständen versteht er solche, die durch eine einzige Zahlengröfse erschöpfend charakterisirt werden, wie z. B. die Temperatur. Erfordert ein Zustand zu seiner Charakterisirung aufserdem noch die Angabe einer einseitigen Richtung, so heifst er vectoriell, erfordert er die Angabe einer zweiseitigen Richtung, so heifst er tensoriell; die betreffenden, gerichteten Gröfsen heifsen „Vectoren" resp. „Tensoren". Bei Krystallen treten fast stets drei auf einander senkrechte, verschieden grofse Tensoren auf, sie bilden ein Tensortripel.

Nach Darlegung der allgemeinen mathematischen Beziehungen zwischen den genannten Gröfsen und dem Symmetriegrade der Krystalle werden dann im einzelnen die Veränderungen abgehandelt, welche Krystalle unter dem Einflufs physikalischer Kräfte erleiden, besonders eingehend Pyro- und Piëzoelektricität, thermische Deformation und Elasticität.

Bei der deductiven Behandlung des Stoffes ist es nicht zu vermeiden, dafs mathematische Herleitungen einen ziemlich breiten Raum einnehmen, doch war Verf. darauf bedacht, sich bei diesen nur elementarer Mittel zu bedienen. Besonders hervorzuheben ist die klare und einfache Darstellungsweise des Verf., durch welche sich das Buch zur Einführung in ein grundlegendes Gebiet der Krystallphysik eignet, welches in anderen Werken meist nur stiefmütterlich behandelt wird. R. H.

G. C. Crick: List of the Types and Figured Specimens of Fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). 8°, 103 S. (London. 1898.)

Bei der hervorragenden Wichtigkeit, welche gerade die fossilen Cephalopoden für die Geologie besitzen, ist dieser Katalog eine sehr willkommene Gabe. Er enthält auf 103 Seiten das Verzeichnifs sämmtlicher, in der reichen Sammlung des British Museum befindlicher Cephalopodenarten, von welchen Abbildungen vorhanden sind. Bei jeder Art sind die betreffenden Werke nach Seite und Tafel aufgeführt, in welchen sich die Abbildung derselben findet. Es ist dies eine Ergänzung des bereits früher vom British Museum herausgegebenen, zweibändigen Werkes, in welchem von Arthur H. Food die fossilen Nautiloidea in ausführlichen Beschreibungen behandelt werden unter dem Titel: Catalogue of the Fossil Cephalopoda in the British Museum. Theil I. mit 344 Seiten 1888 erschienen, Theil II. mit 407 Seiten 1891 herausgegeben, beide Theile mit Holzschnitten versehen. Wie überaus dankenswerth diese Veröffentlichungen des British Museum sind, braucht wohl kaum betont zu werden. Branco.

A. Engler: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Seit der letzten Besprechung des Werkes (s. Rdsch. 1897, XII, 385) ist dasselbe bis zur Lieferung 177 vorgeschritten. Ordnen wir die erschienenen Hefte nach ihrer Zusammengehörigkeit, so ergiebt sich folgende Uebersicht:

Theil I, Abth. 1 (Pilze). Lieferung 154 und 159 bringen die Fortsetzung und den Schlufs der Sphaeriales sowie die interessanten, gröfstentheils auf Käfern schmarotzenden Laboulbeniaceen, die in ihrer Organisation unter den Pilzen ganz vereinzelt stehen und manche Anklänge an die Florideen aufweisen. Wie der Monograph, Herr G. Lindau, andeutet, stellen sie vielleicht eine Reihe der Ascomyceten dar, die sich phylogenetisch von ganz anderen Stammformen als die übrigen ableitet. Die Arten sind fast ausschliefslich nordamerikanisch. Die erste Abtheilung des Theil I ist jetzt abgeschlossen; Titelblatt und Register sind beigegeben.

Theil I, Abth. I**. Dieser Abschnitt enthält die Basidiomyceten. Die Darstellung beginnt in Lieferung 160 mit den Hemibasidii. In dieser Gruppe hat der Verf., Herr P. Dietel, die Brandpilze, d. h. die beiden Ordnungen der Ustilagineae und der Tilletiineae (mit je einer Familie) zusammengestellt. Es folgt die Gruppe der Eubasidii mit 10 Ordnungen. Zunächst die Auriculariineae mit den beiden Unterordnungen der Uredinales oder Rostpilze (4 Familien), deren Beschreibung (von P. Dietel) noch den gröfseren Theil der Lieferung 168 in Anspruch nimmt, und der saprophytischen Auriculariales (2 Familien), von Herrn G. Lindau bearbeitet. Daran schliefsen sich, von dem gleichen Verf., die gleichfalls saprophytischen Tremellineae mit 3 Familien. Die nächste Ordnung, die saprophytischen Dacryomycetineae, von Herrn P. Hennings beschrieben, werden in Lieferung 170 beschlossen, in der aufserdem die parasitischen Exobasidiineae abgehandelt und die grofse Unterreihe der Hymenomycetineae begonnen wird. Der Verf. ist auch hier Herr Hennings. Die Beschreibung dieser Gruppe, zu der die gewaltige Schaar der eigentlichen Hutpilze gehört, wird durch die Lieferungen 172 und 174 fortgeführt und ist noch nicht abgeschlossen.

Theil I, Abth. 1a (Schizophyten). Lieferung 177 enthält die Schizophyceen oder Spaltalgen (Phycochromaceen, Cyanophyceen), von Herrn O. Kirchner bearbeitet. Die Gruppe ist in acht Familien getheilt: Chroococcaceae, Chamaesiphonaceae, Oscillatoriaceae, Nostocaceae, Scytonemataceae, Stigonemataceae, Rivulariaceae, Camptotrichaceae. Die Schizophyten sind damit vollendet.

Theil I, Abth. 2 (Algen). Die Doppellieferung 166/167 bringt die Schilderung der 8 letzten Familien der Rothalgen von den Herren F. Schmitz und P. Hauptfleisch und in einem, von Letztgenanntem verfafsten Anhang eine Bearbeitung der als fossile Algen (und Bacterien) beschriebenen Pflanzenreste oder Abdrücke. Wegen der Schwierigkeit der Bestimmung der meist nur in Abdrücken bestehenden und mangelhaft erhaltenen Algenreste sind die bis jetzt beschriebenen Fossilien in alphabetischer Anordnung aufgeführt; die Bacillariaceen sind dabei unberücksichtigt geblieben, da einerseits die meisten der noch jetzt lebenden Gattungen auch fossil sind und andererseits auf das fossile Vorkommen dieser Gattungen an den betreffenden Stellen in Theil I, Abth. I b hingewiesen worden ist. Damit ist auch die Abth. II abgeschlossen; Titel und Inhalt liegen bei. Die Algen, die den Inhalt dieser Abtheilung bilden, sind als Unterabtheilung Euphyceae der Abtheilung Euthallophyta zusammengefafst. Zwei weitere Unterabtheilungen der Euthallophyten sind die Schizophyta (Theil I, Abth. I a) und die Eumycetes (Pilze). Zu den Euphyceae gehören auch die in Theil I, Abth. I b bearbeiteten Peridiniales und Bacillariales.

Theil I, Abth. 3. In Lieferung 169 beginnt nach einer schier endlosen Aufführung der Literatur (an 12 Seiten in kleinem Druck) Herr Carl Müller (Berlin) die Beschreibung der Laubmoose. Die ganze vorliegende Lieferung ist der Schilderung der anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Verhältnisse dieser Kryptogamengruppe gewidmet.

Theil I, Abth. 4. Mit der Lieferung 173 nimmt die Darstellung der Pteridophyten, von Herrn R. Sadebeck verfafst, und von Herrn Potonié mit Ergänzungen über die fossilen Angehörigen dieser grofsen Abtheilung der Kryptogamen versehen, ihren Anfang. Im vorliegenden Heft verbreitet sich Herr Sadebeck, nachdem er den allgemeinen Entwickelungsgang der Pteridophyten gekennzeichnet und eine Uebersicht über sie gegeben hat, über die Entwickelungsgeschichte und Anatomie der leptosporangiaten Farne.

Theil III, Abth. 8 (Dicotylen). In Lieferung 153 werden zunächst die Araliaceen (von Herrn Harms) beschrieben; sodann folgen zunächst mit einer ausführlichen

Darstellung der allgemeinen anatomischen und morphologischen Verhältnisse die von Herrn O. Drude bearbeiteten Umbelliferen; die systematische Beschreibung beginnt in Lieferung 164, zieht sich noch durch die Lieferung 171 hindurch und schliefst mit der Doppellieferung 175 und 176 ab. Dieses Heft enthält aufserdem die von Herrn Harms verfafste Beschreibung der Cornaceen, deren Gattungen unter einander in so lockerem Zusammenhange stehen, dafs gemeinschaftliche Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Familien bei ihnen kaum anzugeben sind. Damit ist nun auch der Theil III des Werkes, der umfangreichste von allen, abgeschlossen.

Die Phanerogamen liegen somit jetzt vollendet vor. Sie umfassen Theil II (Gymnospermen und Monokotylen), Theil III (Dicotyledoneae Archichlamydeae = Choripetalen und Apetalen) und Theil IV (Sympetale Dicotylen).

Die Lieferungen 155 bis 158, 161 bis 163 und 165 enthalten die sehr beträchtlichen Nachträge zu Theil II bis IV. Herr Engler schickt ihnen ein Vorwort voraus, in dem er hervorhebt, dafs infolge der Fortschritte, die die systematische Botanik inzwischen gemacht hat, die zuerst erschienenen Bearbeitungen der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ nicht auf derselben Höhe der Vollständigkeit stehen, wie die zuletzt erschienenen, zumal auch bei jenen bezüglich der Beschreibungen und der Anführung der Arten eine gröfsere Einschränkung innegehalten wurde, während bei den später erschienenen Bearbeitungen auf den Wunsch vieler Botaniker eine ausführlichere Darstellung gestattet werden mufste. Um nun etwas annähernd Vollständiges zu bieten, hat sich Herr Engler der mühsamen Arbeit unterzogen, die Nachträge zu Theil II bis IV in der Weise zusammenzustellen und zusammenstellen zu lassen, dafs dadurch das ganze Werk auf den Standpunkt von Ende 1896 gebracht wird. Sehr erschwert wurde die Arbeit durch das Erscheinen von O. Kuntzes Revisio generum plantarum (vgl. Rdsch. 1892, VII, 164). „Dafs irgend ein Mitarbeiter mit der unbedingten Durchführung von O. Kuntzes Forderungen einverstanden wäre, ist mir nicht bekannt; wohl aber weifs ich, dafs alle Autoren den Wunsch haben, möglichst wenig Namenänderungen bei denjenigen Gattungen vorzunehmen, von welchen zahlreiche Arten in Cultur sind und sich unter den bisher gebräuchlichen Gattungsnamen vollkommen eingebürgert haben. Auch ist es der Wunsch der meisten Mitarbeiter, mit der in äufserst zahlreichen englischen Publicationen durchgeführten Nomenclatur der Genera plantarum von Bentham und Hooker möglichst in Einklang zu bleiben ... Im allgemeinen wird daher in diesen Nachträgen daran festgehalten, dafs Gattungsnamen, welche zwar die Priorität für sich haben, jedoch 50 Jahre lang unbeachtet geblieben sind, als Synonyme den eingebürgerten Namen nachgesetzt werden. Ist jedoch ein derartiger Gattungsname in einer neueren monographischen Bearbeitung oder in einem grofsen Florenwerk (z. B. der Flora brasiliensis) wieder aufgenommen und bei den Artbeschreibungen durchgehends benutzt worden, dann wird derselbe auch in den „Pflanzenfamilien“ zugelassen. Zur Erhöhung der Uebersichtlichkeit sind in diesen Nachträgen auch die bereits früher gegebenen Nachträge berücksichtigt. Aufserdem sind die bereits in des Herausgebers Syllabus abgedruckten leitenden Principien für die systematische Anordnung der Angiospermen aufgenommen und ist ferner eine Uebersicht über die Zusammenfassung der Familien in Reihen und Klassen gegeben. Zu dieser Zusammenstellung, die dazu bestimmt ist, einen Ueberblick über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Siphonogamen zu verschaffen und durch Hervorhebung der für die Anordnung entscheidenden Merkmale die Fortschritte zu kennzeichnen, die hinsichtlich der Entwickelung der Siphonogamen allmälig erreicht worden sind, giebt Verf. noch eine längere Erläuterung, in deren Beginn er die Verwendung der Chalazogamie (s. Rdsch. 1892, VII, 388; 1893, VIII, 309; 1894, IX, 473 und 616) und der jüngst von van Tieghem zur Systematik herangezogenen Ausbildung der Samenanlagen als unzulässig zur Begründung von Abtheilungen höheren Grades nachweist. Den specielleren Erörterungen fügt er einige graphische Darstellungen hinzu, die erkennen lassen, „dafs die Reihen selbständige Formenkreise sind, die sich grofsentheils neben einander und nicht aus einander entwickelt haben; nur in verhältnifsmäfsig wenigen Fällen stehen sich die Reihen so nahe, dafs ein gemeinsamer Ursprung für sie anzunehmen ist. Ebenso wie mit den Reihen verhält es sich mit den Unterreihen innerhalb der ersteren und mit den Familien innerhalb der Unterreihen; sogar auch in den Familien sind meistens die Ausgangspunkte für die Unterfamilien und Gruppen nicht festzustellen. Trotz aller Unsicherheit, welche bezüglich des Ursprunges der Reihen existirt, steht unbedingt fest, dafs Parallelentwickelung in denselben vielfach stattgefunden hat, und darum ist auch die Annahme nicht von der Hand zu weisen, dafs bei der Entwickelung der Siphonogamen aus Asiphonogamen von vornherein eine grofse Zahl von Reihen neben einander entstanden ist.“

Noch sei erwähnt, dafs die „Nachträge“ auch ein von Herrn Harms verfafstes Verzeichnifs derjenigen Angiospermen-Gattungen enthalten, denen bis jetzt eine sichere Stellung bei einer der behandelten Familien noch nicht zugewiesen werden kann. F. M.

Vermischtes.

Am selben Tage, an welchem die internationalen Luftschifffahrten unternommen wurden, am 8. Juni (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 411), hat auch Herr L. Teisserenc de Bort in Trappes drei unbemannte Ballons aufsteigen lassen, den ersten um 3 Uhr a., den zweiten um 5 h a. und den dritten um 8 h a.; die registrirenden Instrumente, welche sie mitführten, konnten sowohl vor der Fahrt, als auch nach der Rückkehr sorgfältig controlirt werden. Für den ersten Ballon konnten die Temperaturen beim Aufstieg und beim Abstieg für die verschiedenen Höhen bis zu 11 km aus den Aufzeichnungen des Thermographen entnommen und für die gröfste Höhe, 13 km, berechnet werden; für den zweiten Ballon reichen die Temperaturangaben bis 10 km und für den dritten bis 17 km. Die Temperaturabnahme mit der Höhe, die anfangs, unmittelbar über dem Boden, eine umgekehrte war, wie dies in ruhigen, klaren Nächten gewöhnlich der Fall ist, betrug etwa 1° für 160 m Erhebung zwischen 3000 m und 7000 m einer von Nebel und sich bildenden Wolken erfüllten Schicht; weiter oben hielt sie sich auf 1° pro 130 m. Dieselben Aenderungen zeigten die Curven des zweiten Ballons. Der dritte Ballon, der bei ganz bedecktem Himmel und beginnendem Regen aufgestiegen war, zeigte vom Boden bis zu den Wolken (3400 m) eine Abnahme um 1° für 184 m, und in den Regenwolken eine Abnahme von 1° pro 230 m; über 6 km wurde die Abnahme wieder 1° pro 170 m. Die niedrigste vom ersten Ballon verzeichnete Temperatur war —59° beim Drucke 15 cm, entsprechend 11 800 m Höhe; der Ballon stieg noch weiter bis 13 000 m, aber der Aufstieg war ein langsamer und das Thermometer blieb stationär infolge der Strahlungen des Bodens, der Wolken, des Ballons u. s. w., die Temperatur hätte sonst bis auf —71° sinken müssen. Herr Teisserenc de Bort hält die Resultate seiner Beobachtungen für zuverlässiger als die meisten früheren, weil zwei Ballons im Zwischenraume von weniger als zwei Stunden aufgestiegen waren und für den gröfsten Theil ihrer Bahn sich gegenseitig controlirende Werthe ergeben haben. Aufserdem war Sorge getragen für ein langsames Aufsteigen des Ballons, und der eigentliche Registrirapparat war gegen die Strahlung der übrigen Masse geschützt. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 135.)

Zur Erzeugung hoher Töne werden als Ersatz für Stimmgabeln „Stimmplatten“ von Herrn F. Melde empfohlen, welche aus quadratischen, ebenen Platten von kürzerer Seitenlänge (35 mm) und gröfserer Dicke (8 mm), als gewöhnlich, bestehen. Die Platte hat in ihrer Mitte einen Stiel und wird an einem angekitteten, kleinen, winklig eingekerbten Korkstückchen mit einem nassen Glasstabe in Schwingung versetzt. Streicht man eine solche Platte an, so wird das Ohr bei den hohen Schwingungen wohl meistens gar keinen Ton vernehmen, aber das sehr feine, aufgestreute Pulver läfst plötzlich die Chladnische Knotenfigur (das Kreuz durch die Ecken) erscheinen, und mittels der Resonanzmethode kann die Schwingungszahl ermittelt werden. Herr Melde giebt für neun Stimmplatten, deren Seitenlängen zwischen 28,25 und 46,75 mm, deren Dicken zwischen 6,45 und 10,5 mm variirten, die Schwingungszahlen an, welche zwischen 14476 und 29517 liegen. Die Vorzüge der Stimmplatten vor den Stimmgabeln präcisirt Herr Melde dahin, dafs sie 1. zu ihrer Herstellung zweifellos gegenüber den Stimmgabeln weniger Geld und Zeit erfordern. 2. Die Platten sind, selbst bei weniger ideeller Form, doch immerhin geometrisch einfache Körper, über deren Schwingungszahl man sich leicht bis zu einer gewissen Grenze unterrichten kann, während bei Stimmgabeln dies ganz unmöglich ist. 3. Der gröfste Vorzug der Stimmplatten vor den Stimmgabeln liegt darin, dafs sie in sehr schöner und unzweideutiger Weise anzeigen, dafs sie wirklich schwingen, was bei Gehörprüfungen eine unschätzbare Eigenschaft ist. 4. Endlich bieten die Stimmplatten zur Erregung vier Seiten, in deren Mitte man bequem und sicher anstreichen kann, während man an der Stimmgabel hierzu nur die Enden der Gabelzinken hat. Statt der quadratischen Stimmplatten lassen sich vielleicht auch kreisrunde vortheilhaft verwenden; ebenso kann man hohe Töne durch kleinere, dickwandigere, glockenförmige Körper, die mit einem Stiel versehen sind, hervorbringen; doch wird es wohl immer am besten bleiben, sich der quadratischen Platten zu bedienen. (Sitzungsb. d. Gesellsch. zur Beförderung der gesammten Naturwiss. zu Marburg. 1898, Nr. 4, S.-A.)

Auf der fünften Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft in Leipzig machte Herr Regelsberger über eine neue Schwefelverbindung des Aluminiums folgende Mittheilung.

Aufgrund des Vorschlages Bucherers, Aluminium durch Elektrolyse von Schwefelaluminium darzustellen, versuchten die Herren Kiliani und Regelsberger, Thonerde und Schwefel im elektrischen Ofen zusammenzuschmelzen. Beim Abstich entflofs jedoch dem letzteren statt des Metalls eine gelblichgraue erstarrende Masse von homogenem Aussehen und strahlig-krystallinischem Bruch, welche an der Luft fortgesetzt Schwefelwasserstoff aushauchte und sich mit einem weifsen Mehl bedeckte. Von Wasser wurde sie unter heftiger Reaction zersetzt, von Säuren und Alkalien unter Zurückbleiben eines geringen Rückstandes gelöst.

Die Analyse ergab 84,2 Proc. Thonerde und 48,8 Proc. Schwefel, während das reine Aluminiumtrisulfid 68 Proc. Thonerde und 64 Proc. Schwefel enthalten müfste, so dafs also hier entschieden eine andere Schwefelverbindung des Aluminiums vorliegt und zwar nach Herrn Regelsberger wahrscheinlich das Aluminiumsulfür AlS. Rechnet man die Analyse auf letzteres um, so werden durch die gefundenen 48,8 Proc. Schwefel 41,1 Proc. Aluminium (= 77,6 Proc. Thonerde) gebunden, so dafs die obige Analyse folgendes Bild ergeben würde: 89,9 Proc. AlS und 6,6 Proc. Eisenoxyd und Thonerde; der Mehrgehalt an Thonerde erklärt sich aus der raschen Zersetzbarkeit der Verbindung.

Eine höhere Schwefelungsstufe durch Zusammenschmelzen mit Schwefel konnte nicht erhalten werden. Dieses Aluminiumsulfür würde sich dem Aluminiumoxydul Herrn Winklers, welches durch Einwirkung von metallischem Magnesium auf Thonerde erhalten wurde (Rdsch. 1891, VI, 379), anschliefsen, sowie dem Aluminiumfluorür, $AlFl_2$, das Herr Hampe durch Schmelzen von Kryolith mit Aluminium bei Luftabschlufs darstellte (Chemikerzeitung 1889, S. 1). Auch bei der Darstellung des Aluminiums im Heroultofen scheint Aluminiumoxydul im Schmelzfluſs zu existiren. Eine eingehendere Untersuchung des interessanten Stoffes ist in Aussicht gestellt. (Zeitschrift für Elektrochemie, 4. Jahrgang, 1897/98, S. 548.)

Ernannt: der Chemiker Prof. Dr. Ferdinand Fischer in Göttingen zum aufserordentlichen Professor; — der aufserordentliche Professor Dr. O. Seeliger in Berlin zum ordentlichen Professor der Zoologie in Rostock; — Privatdocent Dr. Haussner in Giefsen zum ordentlichen Professor der Mathematik daselbst; — Honorarprofessor der Elektrochemie Dr. Lorenz am Polytechnikum in Zürich zum ordentlichen Professor, und Titularprofessor und Privatdocent Dr. Keller zum ordentlichen Professor der Zoologie an derselben Hochschule.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Vergleichende Gegenüberstellung der Pflanzenfamilien von Bentham-Hooker und Engler-Prantl von Franz Thonner (Berlin 1898, R. Friedländer und Sohn). — Monographien aus der Geschichte der Chemie von Prof. Georg W. A. Kahlbaum. II. Heft (Leipzig 1898, J. A. Barth). — Die Farbenphotographie von Dr. R. Neuhauss (Halle 1898, Knapp). — Einige Beobachtungen über den Einfluſs der Sterilisation auf die chemische Beschaffenheit der Milch von Dr. A. Wróblewski (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Ein neuer, heller Komet wurde von Perrine, dem bekannten Kometenjäger der Licksternwarte, in der Frühe des 13. September entdeckt. Bevor die Nachricht von der Entdeckung in Europa verbreitet war, fand Chofardet, Assistent der Sternwarte in Besançon, am Morgen des 15. September diesen Kometen auf. Die ersten Beobachtungen lieferten folgende Bahnelemente:

$$\begin{aligned} T &= 1898\ \text{Oct.}\ 19{,}9565\ \text{M. Zt. Berlin} \\ \omega &= 165^0\ 56'\ 17'' \\ \Omega &= 36\ 20\ 51 \quad 1898{,}0 \\ i &= 29\ 16\ 25 \\ q &= 0{,}37677 \end{aligned}$$

Der Komet läuft mit rasch wachsender Helligkeit — diese ist am 18. Oct. 9mal so grofs als bei der Entdeckung — gegen die Sonne hin, in deren Strahlen er zu Anfang October schon verschwindet. Nach dem Perihel wird er für die Südhalbkugel sichtbar; sein Glanz vermindert sich aber schnell, so dafs es fraglich ist, ob man den Kometen noch im nächsten Jahre wird beobachten können. Möglicherweise wird eine genauere Berechnung der Bahn eine Ellipse mit mäfsiger Umlaufszeit ergeben; die Neigung der Bahnebene gegen die Ekliptik ist nicht grofs; die grosse Bahnaxe bildet mit der Ekliptik einen Winkel von nur 8^0. Dies sind Verhältnisse, die für periodische Kometen charakteristisch sind. Wenn sein Peribeldurchgang in den Februar fällt, kann dieser Komet für die Nordhalbkugel der Erde recht auffällig werden, etwa zehnmal so hell, als er in diesem Jahre ist.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

5. Oct.	$E.h.$ =	17h 30m	$A.d.$ =	18h 44m	132 Tauri	5. Gr.
18. „	$E.d.$ =	5 7	$A.h.$ =	5 57	σ Scorpii	3. „
22. „	$E.d.$ =	5 3	$A.h.$ =	6 16	π Capricorni	5. „
22. „	$E.d.$ =	6 17	$A.h.$ =	7 17	ϱ „	5. „

Mehrere Beobachter glauben in letzter Zeit eine sternartige Verdichtung nahe dem Centrum des Andromeda-Nebels gesehen zu haben; andere Astronomen widersprechen dieser Angabe. Bekanntlich war im August 1885 an dieser Stelle des Nebels ein neuer Stern erschienen; Veränderungen sind also nicht unmöglich, weshalb der Nebel fortgesetzt überwacht werden sollte. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 8. October 1898. Nr. 41.

Neue Doppelsterne.

Von **A. Berberich.**

Dafs zwei oder mehr selbstleuchtende Sterne oder Sonnen mit einander ein System bilden, um dessen Schwerpunkt sie ihre Bahnen beschreiben, ist eine seit kaum hundert Jahren bekannte Thatsache. Allerdings hat sie schon 1780 der Mannheimer Hofastronom Christian Mayer behauptet, er fand aber fast überall nur Widerspruch. Erst William Herschels Entdeckung zahlreicher Sternpaare, von denen manche im Laufe von 20 Jahren deutliche Bahnbewegungen verriethen, setzten die Existenz von engeren Sternsystemen aufser Zweifel. Vor Herschel kannte man nur wenige Doppelsterne. Chr. Mayer hat deren etwa 80 gefunden, darunter ziemlich enge Paare, wie 70 Ophiuchi, ϱ Herculis, ε und 5 in der Leier. Die systematischen Nachsuchungen, welche W. Herschel und später dessen Sohn John Herschel gemeinsam mit South in England durchführten, sowie die Durchmusterung des Südhimmels durch J. Herschel, der sich zu diesem Zwecke auf einige Jahre nach der Capstadt begeben hatte, lieferten eine Reihe Verzeichnisse mit zusammen 5533 Doppelsternen, wovon 2100 am Cap entdeckt waren. Werthvoller, wenn auch nicht so reich, sind die Entdeckungen von Doppelsternen durch W. Struve, der weit genauere Messungen der gegenseitigen Lage der Sterne in solchen Systemen angestellt hat. Ihm verdanken wir ein Verzeichnifs von 3100 Doppelsternen, wovon 2500 vor ihm unbekannt waren, hauptsächlich wegen der Kleinheit der Abstände der Componenten. Noch enger sind durchschnittlich die 500 Doppelsterne, welche O. Struve entdeckt hat. Diesem Astronomen war es in vielen Fällen gelungen, die eine Componente bereits bekannter Paare wieder in zwei Sterne zu zerlegen, wozu ihn die Güte des 15zölligen Refractors der Pulkowaer Sternwarte befähigte. Mit der Abnahme der Distanz ging eine Zunahme der relativen Geschwindigkeit parallel; Systeme mit kurzen Umlaufszeiten finden sich unter den O. Struveschen Doppelsternen in viel gröfserer Zahl als unter den früher entdeckten Sternpaaren. Nach O. Struve sind die Neuentdeckungen zumeist nur gelegentlich erfolgt. So hat Burnham, dessen Verzeichnisse 1274 neue Doppelsterne umfassen, nie systematisch nach solchen gesucht. Er machte seine Funde zufällig während seiner sonstigen Messungen, die er in grofser Menge angestellt hat. Gleiches gilt von dem amerikanischen Astronomen Hough, der etwa 700 Doppelsterne aufgefunden hat. Mit Messungen solcher Sternsysteme haben sich in den letzten Jahrzehnten noch viele Astronomen beschäftigt; in Deutschland: R. Engelmann (Leipzig, † 1888), F. Küstner, V. Knorre (Berlin), der ein von V. Wellmann vorgeschlagenes Doppelbildmikrometer mit Vortheil benutzt, J. Franz; in Rufsland: S. v. Glasenapp; in Italien: Dembowsky, Schiaparelli; in Frankreich: Perrotin, G. Bigourdan, O. Callandreau, Chofardet und Petit; in England: Gledhill, Seabroke, Wilson, Tarrant, Maw, Lewis; in Nordamerika: Aitken, Collins, Hall, Hussey, Leavenworth, J. G. Hagen S. J., der die Photographie zu Doppelsternmessungen heranzog (Photochronograph); auch W. Doberck in Hongkong ist als eifriger Beobachter zu erwähnen.

Auf der Südhalbkugel sind die Doppelsterne seit J. Herschels Zeit nur in beschränktem Mafse beachtet worden, was bei der geringen Zahl der dort vorhandenen Sternwarten nicht zu verwundern ist. Am meisten hat sich derselben J. Tebbutt, Privatastronom in Windsor, N. S.-Wales, angenommen. In Sydney hat in neuester Zeit P. Sellors viele Sternpaare gemessen und dabei einige Dutzend neue Systeme entdeckt. Früher schon waren auf dieser Sternwarte gegen 500 Doppelsterne gefunden worden. In Cordoba wurden unter Goulds Leitung eine gröfsere Zahl von Sternen als doppelt erkannt. Seit zwei Jahren beschäftigt sich R. T. Innes an der Capsternwarte mit der Aufsuchung neuer Doppelsterne, deren er bis Mitte 1898 etwa 350 gefunden hat, und von der Harvardstation zu Arequiba wurde durch Circular die Duplicität von rund 100 Sternen bekannt gemacht. Doch handelt es sich in letzteren Nachforschungen theilweise um identische Fälle.

Da nun aber immer noch die Anzahl der südlichen Doppelsterne weit zurück steht im Vergleich zu den nördlichen, so hat sich Herr T. J. J. See, Astronom an der von Herrn P. Lowell begründeten Sternwarte zu Flagstaff, Arizona, die vorübergehend in Mexico stationirt war, die Aufgabe gestellt, eine möglichst vollständige Prüfung der helleren, nicht zu tief stehenden Sterne vorzunehmen und das etwaige Vorhandensein von Begleitern festzustellen. Zu diesem Zwecke stand ihm ein 24zölliger Refractor (9,5 m Brennweite) von Clark zur Verfügung. Das Objectiv wird als völlig rein und fehlerfrei geschildert. Die

Bilder, die es liefert, erscheinen absolut rund. Nach der Theorie sollte es zwei Sterne, deren Mitten 0,19″ von einander entfernt sind, getrennt zeigen. In der That wurden auch Doppelsterne von 0,20″ Distanz bei günstigen Umständen deutlich getrennt gesehen, während bei noch kleinerem Abstande die längliche Form des Sternbildchens gut erkennbar war. See nennt nur solche Doppelsterne schwierig, deren Distanz geringer als 0,3″, oder deren eine Componente bei grofsem Abstande sehr schwach ist (unter 14. Gröfse).

Kurze Umlaufszeiten sind fast nur bei solchen Sternpaaren zu erwarten, die für ein Fernrohr wie der Lowellrefractor schon zu den schwierigeren Objecten zu zählen wären. In der mittleren Entfernung der Sterne 5. Gröfse entspricht eine scheinbare Distanz von 1″ einem wahren Abstande von ungefähr einer „Neptunsweite“ (30 Erdbahnradien). Ist die Gesammtmasse eines solchen Systems gleich der Sonnenmasse, dann würde die Umlaufszeit 160 Jahre dauern. Die ersten zuverlässigen Messungen von Sternpaaren mit so kleiner Distanz sind vor 70 bis 80 Jahren von W. Struve gemacht. Ein sehr leichter Doppelstern, schon in 2zölligen Fernrohren als solcher erkennbar, ist Mizar, ζ im grofsen Bären. Der Abstand des Begleiters vom Hauptsterne beträgt 14,5″. Da nach Höfflers Untersuchung (Rdsch. 1898, XIII, 4) die Parallaxe von Mizar gleich 0,016″ anzunehmen ist, so befinden sich jene zwei Sterne in einer Entfernung von nahe 900 Erdbahnradien oder 30 Neptunsweiten von einander, vorausgesetzt, dafs ihre Distanz nicht perspectivisch verkürzt erscheint. Ein von unserer Sonne so weit entfernter Planet würde zu einem Umlaufe gegen 27000 Jahre brauchen. Aus den Rechnungen, welche Pickering über den spectroskopischen Begleiter des Mizar angestellt hat, würde aber eine Masse für Mizar folgen, die 40 mal so grofs wäre, als die Sonnenmasse. Dadurch würde jene Periode auf 4000 Jahre reducirt; auf eine mehrtausendjährige Umlaufszeit weist auch die äufserst langsame Bewegung des Begleiters hin. Die Messungen der „weiten“ Doppelsterne werden also erst in künftigen Jahrhunderten fruchtbringend zu verwerthen sein; jetzt können sie nur zur Ermittelung gewisser constanter Fehler in Doppelsternmessungen benutzt werden. Im übrigen müssen wir, wenn wir die Entstehung der Doppelsterne erforschen, ihre Massen und sonstigen physischen Eigenschaften ermitteln wollen, die Bahnen mit kurzen Umlaufszeiten unseren Studien zugrunde legen, also vor allem die engen Sternpaare berücksichtigen. Freilich sind für diese Zwecke die engsten Systeme keineswegs die günstigsten, weil bei ihnen die Messungsfehler einen verhältnifsmäfsig grofsen Betrag erreichen und die Bestimmung der Bahnform sehr erschweren. Die Gestalt der Bahnen, namentlich die Excentricität, ist aber ein wichtigeres Element in kosmogonischer Hinsicht, als die Umlaufszeit, wie besonders aus den Untersuchungen von See und G. H. Darwin über den Einfluls der Gezeiten auf die Bahnen der Himmelskörper hervorgeht (Rdsch. 1893, VIII, 285).

Die von See entdeckten 500 südlichen Doppelsterne vertheilen sich ihren Distanzen nach auf folgende Gruppen:

1.	31	Paare	unter	0,25″	Distanz		
2.	45	„	von	0,25″	bis	0,5″	Distanz
3.	46	„	„	0,5	„	1,0	„
4.	40	„	„	1,0	„	2,0	„
5.	86	„	„	2,0	„	5,0	„
6.	94	„	„	5,0	„	10,0	„
7.	129	„	„	10,0	„	25,0	„
8.	29	„	mit	mehr	als	25,0	„

In der 8. Gruppe finden sich nur besonders helle Sterne, für die ein Abstand von 25″ als auffällig gering anzusehen ist. Sonst sind die weiten Paare (5. bis 7. Gruppe) meist solche Systeme, in denen ein heller Stern einen sehr schwachen Begleiter besitzt. Es ist nicht ohne Interesse, sich die Mannigfaltigkeit der Verhältnisse in Doppelsternsystemen an einigen Beispielen zu veranschaulichen. Zu den ersten drei Gruppen sind unter anderen folgende Systeme zu rechnen:

Sternpaar	Gröfsen	Distanz
79 Eridani	4,7. und 7,3.	0,30″
95 Fornacis	6. „ 6.	0,17
14 Velorum	7. „ 7,3.	0,26
p „	4,6. „ 5,2.	0,47
d Centauri	5. „ 5.	0,19
ζ^1 Scorpii	5. „ 5,7.	0,23

Zu der 5., 6. und 7. Gruppe gehören:

Sternpaar	Gröfsen	Distanz
α Phönicis	2,2. und 14,1.	9,0″
λ Velorum	2,5. „ 14,8.	17,1
η Centauri	2,6. „ 14,8.	5,6
ϑ Scorpii	2. „ 14.	6,2

Beim Canopus, dem zweithellsten Fixsterne, steht ein Sternchen 15. Gr. in 30″ Entfernung; ähnliches gilt von dem Sterne 1. Gröfse Fomalhaut. Solche weit abstehende Sterne können immerhin physisch mit ihren hellen Nachbarn verbunden sein, wie viele Beispiele vom nördlichen Sternhimmel beweisen (namentlich Aldebaran). Es ist also nicht gerechtfertigt, wie das vielfach geschieht, weite Sternpaare gänzlich auszuschliefsen. Auch α Centauri ist gegenwärtig ein weites Paar (22″ Abstand) von sehr langsamer Stellungsänderung; von 1892 bis 1897 nahm der Positionswinkel nur um 2,5° zu, von 1875 bis 1880 dagegen um 150°! Mancher der jetzt scheinbar stillstehenden Begleiter kann also trotzdem eine kurze Umlaufszeit besitzen.

Ein grofses Verdienst hat sich Herr See auch dadurch erworben, dafs er von Doppelsternen, die anderwärts als solche entdeckt, aber nicht gemessen worden sind, zum ersten male mikrometrisch die Positionen festlegte und damit eine Grundlage für spätere Bahnberechnungen schuf. In anderen Fällen haben die Messungen von See im Vergleich mit früheren entschieden, ob Bahnbewegungen vorliegen oder nicht. Einige besonders interessante Systeme sind: α Crucis, zwei gleichhelle Sterne 2,6. Gr., die seit 70 Jahren ihre Stellung unverändert beibehalten haben (Dist. = 5,0″); γ Lupi, dessen Bahn mit der Gesichtslinie zusammenfällt, somit uns als gerade Linie erscheint; Antares, ein grüner Begleiter 7. Gr. bei dem stark rothen Hauptsterne 1,8. Gr. in 3″ Ab-

stand; die Stellung ist seit 1846 gleich geblieben; ζ Sagittarii mit 18jähriger Umlaufszeit bei 0,25″ Abstand; ε Canis majoris, der Hauptstern 2,5. Gr., gelb, der 8″ entfernte Begleiter 10,8. Gr., purpurfarben; α Fornacis (4. und 8.) mit gleichem Farbencontrast.

Die Farben der Componenten von Sternsystemen sind in physikalischer Beziehung sicherlich von grofser Bedeutung (vgl. Rdsch. 1897, XII, 649). W. Struve hat bei seinen Beobachtungen von Doppelsternen sorgfältig diese Farben notirt, während viele andere Beobachter dieselben unberücksichtigt gelassen haben. Allerdings sind Farbenschätzungen nicht leicht und werden durch physiologische Ursachen stark beeinflufst. Am meisten treten bei den Hauptsternen in allen möglichen Abstufungen die Farben gelb, orange und röthlich auf. Die Begleiter erscheinen häufig bläulichgelb, blau, bläulichpurpur oder purpurfarben. Einige schwache Begleiter werden von See als „ultraviolet“ oder „dunkelbraun“ bezeichnet; sie sähen aus, als ob sie in reflectirtem Lichte leuchteten. Natürlich wären sie in diesem Falle total unsichtbar. Entweder liegt das Lichtmaximum an der Grenze ihres sichtbaren Spectrums, sie müfsten dann photographisch erheblich heller erscheinen; oder ihre abnorme Farbe ist auf eine Contrastwirkung zurückzuführen.

In wenigen Zweigen der Astronomie zeigt sich so klar der Nutzen grofser Fernrohre, wie in der Erforschung der Doppelsterne. Die trennende Kraft eines Fernrohrs kann gleich 12″, dividirt durch die in Centimetern ausgedrückte Objectivöffnung, gesetzt werden. Das Teleskop wird die theoretisch verlangte Leistung nur erreichen, wenn es fehlerfrei gebaut und in günstigem Klima aufgestellt ist. Da diese Bedingungen aufser beim Lowell-Refractor auch beim 36-Zöller der Lick- und beim 40-Zöller der Yerkes-Sternwarte erfüllt und eifrige, erfahrene Beobachter an diesen Fernrohren thätig sind, so steht zu erwarten, dafs die Zahl der Sternsysteme mit berechenbaren Bahnen sich demnächst rasch vermehren werde. Schon jetzt zeigen sich bei mehreren von See entdeckten oder zuerst gemessenen engen Doppelsternen rasche Stellungsänderungen, die auf kurze Umlaufszeiten deuten. Nicht hoch genug kann man daher das Verdienst schätzen, das sich Männer wie Lick, Yerkes und Lowell durch die Errichtung jener schönen Observatorien um die Erforschung der Fixsternwelt erworben haben, die ihnen ein bleibendes Gedächtnifs in der Wissenschaft sichern.

W. Branco: Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb. Theil I und II. 272 S., 3 Taf. (Stuttgart bei Schweizerbart, 1898.)

Die Arbeit erschien in zwei Theilen: Der erste in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1898, der zweite bereits 1897 als Programmschrift der landwirthschaftlichen Akademie Hohenheim. Theil I zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten werden die bisher bekannten fossilen Reste menschenähnlicher Affen besprochen. Wie die lebenden Anthropomorphen nur der alten Welt angehören, so kennen wir auch fossile, bisher wenigstens, nur aus Europa-Asien. Und wie es nur vier lebende Gattungen derselben giebt, zwei in Asien, zwei in Afrika, so ist auch die Zahl der fossilen auf vier bezw. fünf beschränkt, zwei in Asien, drei in Europa. Leider sind ihre Reste überaus spärliche; denn abgesehen von einem Oberarm, zwei Oberschenkeln und einem Schädeldache kennt man nur Kiefer und Zähne fossiler Menschenaffen. Bei obiger Aufzählung ist angenommen, dafs der durch E. Dubois so berühmt gewordene Pithekanthropus aus Java ein Affe sei; anderenfalls würde sich für Asien nur eine fossile Gattung ergeben. Auf der schwäbischen Alb befindet sich nun einer der so überaus seltenen Fundpunkte fossiler Anthropomorphen. Leider sind es nur 10 isolirte Backenzähne, die man dort entdeckt hat. Aber das Interesse, welches denselben zukommt, ist trotzdem ein sehr grofses: Sie sind nämlich so hochgradig denen des Menschen ähnlich, dafs Verf. lange Zeit geschwankt hat, ob nicht doch etwa Menschenzähne vorlägen. Sie entstammen dem Bohnerz. Die in diesem begrabenen, fossilen Säuger weisen auf ein mitteltertiäres Alter hin. Indessen finden sich doch auch, wohl in den oberen Lagen, diluviale Thierreste, sogar recente, so dafs an und für sich die Möglichkeit einer Beimengung recenter oder diluvialer Menschenzähne gegeben wäre. Gewisse Gründe sprechen aber für ein tertiäres Alter der fraglichen Backenzähne; und ebenso macht eine ganze Reihe von Gründen ihre Zugehörigkeit zu einem Affen überaus wahrscheinlich, der entweder ident oder doch ganz nahe verwandt ist mit dem in Südfrankreich in drei bezahnten Unterkiefern gefundenen Dryopithecus. Wie dem auch sei: gehören sie, wovon Verf. überzeugt ist, einem Affen an, so sind es die menschenähnlichsten, die wir bei einem Anthropomorphen kennen. Gehören sie dagegen einem Menschen an, so sind es die affenähnlichsten Zähne, die wir bei Menschen kennen; zudem dann wohl solche tertiären Alters, wodurch sie vollends Unica würden.

Der Beschreibung und Vergleichung dieser 10 Backenzähne ist der zweite Abschnitt gewidmet. Zu dem Zwecke wird zunächst die Variabilität der Zähne von Mensch und Menschenaffen besprochen. Die einzelnen Vergleichspunkte würden ohne Abbildungen jedoch nicht gut verständlich sein, daher von einer Darlegung der unterschiedlichen Merkmale der fraglichen Zähne von denen des Menschen und der Menschenaffen hier abgesehen werden mufs.

Abschnitt III betitelt sich: Die Frage der Abstammung des Menschen. Bekanntlich ist gerade in neuester Zeit bei Besprechung des Pithekanthropus von Virchow die Ansicht ausgesprochen, die Frage nach einer Uebergangsform zwischen Mensch und Thier sei eine unlogische, denn ein Wesen sei entweder Mensch oder aber Thier. Verf. ist der Ansicht, dafs es etwas sehr nebensächliches sei, ob man irgend ein solches fossiles Wesen als Uebergangsform

bezeichnen oder dasselbe noch zu den Affen oder schon zu den Menschen stellen wolle. Die Hauptsache ist die, dafs E. Dubois uns einen fossilen Schädel kennen gelehrt hat, dessen Gehirnmasse viel zu grofs für einen heutigen Affen, aber auch zu klein für einen heutigen Menschen ist. Verf. glaubt sich der Ansicht zuneigen zu sollen, dafs Pithekanthropus eine ausgestorbene Gattung von Menschenaffen war, welche aber ungemein viel weiter zum Menschen hin vorgeschritten war, als die heutigen Menschenaffen. Als Vorfahr des Menschen kann Verf. den Pithekanthropus darum nicht ansehen, weil seiner Ansicht nach diese Vorfahren bereits in tertiären Zeiten gelebt haben müssen. Wenngleich der Tertiärmensch auch noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen wurde, so ist doch die weite Verbreitung des Diluvialmenschen nur zu erklären durch sein Dasein bereits in viel früheren Zeiten. Pithekanthropus aber ist entweder altdiluvialen oder höchstens jüngstpliocänen Alters. Er dürfte also geologisch zu jung sein, um der Vorfahr des Menschen sein zu können. Indessen steht Pithekanthropus jedenfalls der Ausgangsform des Menschengeschlechtes sehr viel näher als irgend ein anderer Affe.

Die Frage, ob der, der mittleren Tertiärzeit entsprossene Dryopithecus, welchem die fraglichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb zugehören, als Vorfahr des Menschen betrachtet werden könnte, liegt so: Allerdings sind seine Zähne menschenähnlicher, als die irgend eines anderen fossilen oder lebenden Anthropomorphen. Aber an dem in Südfrankreich gefundenen Unterkiefer wies Gaudry nach (vgl. Rdsch. 1890, V, 205, 472), dafs der der Zunge zu Gebote stehende Raum so beengt gewesen sei, wie man das bei einer Form, welcher der zungen- und sprachgewandte Mensch entsprossen ist, wohl nicht voraussetzen dürfte. Es bestätigt eben auch dieser fossile Anthropomorphe die bei den lebenden gewonnene Thatsache, dafs keiner derselben dem Menschen in allen Stücken am ähnlichsten ist, sondern der eine in diesen, der andere in anderen. Hervorzuheben ist aber doch ganz besonders, dafs diese Bohnerz-Backenzähne, also die des Dryopithecus, einerseits denen des Menschen so überaus ähnlich sind, und dafs sie andererseits auch denen des Gibbon hochgradig gleichen, welcher doch allgemein gerade als der am wenigsten menschenähnliche der Anthropomorphen betrachtet wird. Es ist dem Verf. nicht verständlich, wie man die Backenzähne des Chimpanse für die menschenähnlichsten erklären kann. Wenn man nur von dem Umstande absehen will, dafs diejenigen des Gibbon so sehr viel kleiner sind, als die des Menschen, wenn man daher einmal die vom Verf. gegebenen, vergrößerten Abbildungen derselben vergleichen will, so wird man sich überzeugen, dafs unter allen lebenden Affenzähnen die Molaren des Gibbon denen des Menschen am ähnlichsten sind. Der Verf. möchte daher auch den Dryopithecus in die Familie der Gibbons stellen. Da nun diese letztere auch noch andere fossile Vertreter (Pliopithecus) besitzt, so folgt, dafs unter den Anthropomorphen die Gibbon-Familie mit ihren so menschenähnlichen Zähnen in früheren Zeiten die herrschende war. Kollmann sucht nun auch die Stammeltern des Menschen unter früheren Gibbonformen. Wenn man bedenkt, ein wie hochgradig wichtiges, systematisches Kennzeichen die Gestalt der Zähne in anderen Fällen ist, so möchte man derselben allerdings auch im vorliegenden Falle jene Wichtigkeit nicht entziehen; denn warum sollte uns dieses Merkmal hier plötzlich im Stiche lassen?

Den Beschlufs des Theil I der Arbeit machen Betrachtungen über die vermuthliche Körpergröfse des früheren Menschen und die Zeit, in welcher derselbe zuerst aufgetaucht sein wird. Aehnlich hypothetischer Natur ist ein früherer Abschnitt, der sich mit der Frage beschäftigt, welche Eigenschaften es wohl gewesen sein möchten, die den Anstofs gaben, dafs in tertiärer Zeit ein Menschenaffe sich zum Menschen entwickelte. Schon von anderer Seite ist hervorgehoben worden, dafs der Mensch, wie Dames drastisch sich ausdrückte, zuerst mit den Beinen Mensch geworden sei, d. h. dafs jenes gesuchte Wesen zuerst den aufrechten Gang angenommen habe. Erst später mag dann das Gehirn sich vergröfsert haben. Die andere Frage wieder, nach der Ursache des aufrechten Ganges, läfst sich dann vielleicht dahin beantworten, dafs einerseits ein sehr bedeutendes Körpergewicht jenem Wesen das Baumleben unmöglich gemacht oder doch erschwert habe, während andererseits ihm eine grofse Kürze der, bei heutigen Affen ja so langen Arme ein vierfüfsiges Gehen so unbequem gestaltete, dafs sich nothgedrungen ein aufrechter Gang einstellte. Erst dadurch also, dafs die Arme vom Gehdienste befreit wurden, erhielt das Gehirn den Anstofs zu höherer Entwickelung. Denn alles, was die Menschheit mit ihren Händen schafft an Werken des Krieges, der Gewerbe, der Kunst, der Wissenschaft — das konnte ja erst erdacht werden von dem Gehirne, als Hände, vom Dienste als Gehwerkzeuge befreit, da waren, es auszuführen.

Theil II der Arbeit ist unter dem Titel zusammengefafst: „Art und Ursachen der Reduction des Gebisses bei Säugern.“ Da dieser Theil als Programmschrift der Akademie einen weiteren Leserkreis ins Auge zu fassen hat, so mufste dem damit Rechnung getragen werden, dafs zunächst das Gesetz dieser Reduction und damit im Zusammenhang stehende Verhältnisse in breiterer Weise dargelegt wurden. Es wird das Auftreten überzähliger Zähne, die bei Säugern an anderen Körperstellen als dem Maule auftreten, besprochen. Dann wird die Frage betrachtet und bejahend beantwortet, ob bei Säugern die heutige Form des einmaligen Zahnwechsels, die Diphyodontie, aus vielfachen Zahnwechseln, der Polyphyodontie, wie sie den Vorfahren der Säuger zukam, hervorgegangen ist. Endlich wird die Frage erläutert, wie die complicirt gebauten Backenzähne entstanden sind; ob diese mehrhöckrigen etc. Zähne

hervorgingen durch Verschmelzung einer entsprechenden Zahl von einfachen Kegelzähnen, wie sie z. B. die Reptilien heute noch besitzen; oder ob an dem ursprünglich einfachen Kegelzahne durch seitliche Sprossung neue Höcker sich bildeten.

In einem zweiten Abschnitte werden Beispiele gegeben für den Gang und die Art und Weise, in welcher sich die so überaus merkwürdige Erscheinung der Reduction des Gebisses vollzog, welche im Laufe der geologischen Zeiten vor sich ging. Es ergiebt sich, dafs bei den verschiedenen Familien der Hufthiere, deren Gebifs von den ältesten Tertiärzeiten an bis in die Jetztzeit vorgeführt wird, das Mafs dieser Verringerung der Zahnzahl ein ganz verschiedenes gewesen ist. Bei den einen Familien sehen wir bereits in sehr früher Zeit die Reduction sich vollziehen; bei den anderen Familien tritt das erst später ein; bei einigen hielt sich die Zahl ziemlich unverändert. Das Gesetz der Reduction des Gebisses, das zwar im allgemeinen durch die ganze Reihe der Säuger sich verfolgen läfst, bethätigt sich mithin bei den verschiedenen Familien derselben in sehr verschiedenem Grade. Es zeigt sich also dieselbe Erscheinung wie bei dem Gesetze der Reduction der Zehenzahl, die sich ebenfalls im Laufe der geologischen Zeiten unzweifelhaft bethätigt, aber bei den verschiedenen Gruppen in sehr verschiedenem Mafse. Die ältesten Hufthiere waren alle fünfzehig; und in ganz verschiedenem Grade ist bei den verschiedenen Gruppen derselben die Reduction erfolgt; lediglich die Pferde haben es bis zur Einzehigkeit gebracht. Auch bei Halbaffen ergiebt sich dieselbe Thatsache einer Unregelmäfsigkeit der Reduction. Es ist zwar im ältesten Tertiär noch dieselbe grofse Zahl von 44 Zähnen bei den Pseudolemuriden vorhanden, wie bei den primitiven Hufthieren, aus denen sie wohl entstanden. Aber gleichzeitig treten doch bereits gewisse Lemuren mit bis auf 30 Zähne reducirtem Gebisse auf, während noch heute die Lemuren die höhere, also primitivere Zahl von 36 besitzen.

Weiter wird dann die Reduction des Gebisses bei Mensch und Affen besprochen; denn auch bei ersterem vollzieht sich dieselbe bekanntlich in der Weise, dafs die Kulturrassen allmälig die vier Weisheitszähne bezw. die beiden äufseren Schneidezähne verlieren, wogegen bei niederen Völkern, wie auch bei Menschenaffen, sich dieses Gesetz in so fortgeschrittener Weise noch nicht bethätigt. Wenn so ganz allgemein sich eine Reduction des Gebisses vollzieht, so ist aber doch noch nicht die weitgehende Annahme gerechtfertigt, dafs das Endziel, dem die Natur zustrebt, in völliger Zahnlosigkeit bei allen Säugern bestehen müsse. Man würde ja sonst auch zu dem merkwürdigen Schlusse gelangen können, hinsichtlich der Extremitäten sei das Endziel die völlige Zehenlosigkeit. In dem Mafse, in welchem sich das Gebifs verringert bezw. verschwindet, mufs die Natur Ersatz schaffen: Waren die Zähne Waffen (Eckzähne der Hirsche), so wird der Ersatz in neuen Vertheidigungsmitteln (Geweihe) liegen müssen. So sehen wir z. B. die geologisch älteren Hirsche geweihlos, aber noch mit Eckzähnen bewaffnet; später dann ohne letztere, aber mit Geweih, dessen allmäliger Erwerb im Laufe der geologischen Zeiten sich sehr schön nachweisen läfst. Dienten die Zähne dagegen zur Verarbeitung der Nahrung, so mufste die Verdauungskraft sich entsprechend steigern, oder hornige Bildungen mufsten zum theilweisen Ersatze auf den Kiefern entstehen (Vögel).

Der Hauptabschnitt des zweiten Theiles behandelt die möglichen Ursachen der Reduction des Gebisses und der Umgestaltung der Zahnformen. Es läfst sich eine Anzahl verschiedener Ursachen geltend machen, welche das bewirken konnten. Vor allem liegt eine solche in der Verkürzung der Kiefer, welche sich mehr und mehr vollzogen hat. Eine solche Verkürzung kann einmal mechanisch wirken, indem sie die Zahnlücken verschwinden macht, die Zähne in quere Stellung hineindrängt und einzelne Zähne, bezw. schon deren Keime, verschwinden macht. Ebenso aber, wie die einzelnen Zehen an der Extremität nicht gesetzlos verschwunden sind, sondern erst I (Daumen), dann V (kleiner Finger), dann II (Zeigefinger), endlich IV, so läfst sich auch bei den Zähnen erkennen, dafs im allgemeinen zuerst der erste und letzte der Backenzähne und dann der ursprünglich zweite der Reihe derselben verloren gehen. Es scheint also die Ursache der Reduction des Gebisses nicht allein in dem, durch Verkürzung der Kiefer erzeugten Raummangel zu liegen, sondern die Säuger stehen anscheinend unter dem Zwange eines Gesetzes, das sich auch aus anderen Gründen vollzieht. Wenn man nun nach den Gründen forscht, auf welche sich zunächst wieder die Verkürzung der Kiefer zurückführen läfst, so ergeben sich verschiedene Ursachen. Einmal finden wir eine solche in der Beschaffenheit der Nahrung. Bei Hausthieren ist es offenbar die weichliche, weicher zubereitete Nahrung, welche breite, d. h. kurze Schädel (und kurze Gliedmafsen) erzeugt, was sich sogar durch das Experiment in kurzer Zeit bestätigen läfst. Fragen wir hier wiederum nach der Ursache, so könnte diese vielleicht darin liegen, dafs die Kaumuskeln ja auf die Kiefergestaltung einwirken müssen. Wird nun stets weiche Nahrung eingenommen, so werden die Kaumuskeln weniger gebraucht, bleiben also kleiner, wirken mithin weniger auf die Kiefer, als wenn sie bei harter Nahrung stark gebraucht werden. So könnte man auch beim Kulturmenschen die Verkürzung der Kiefer (geringere Prognathie) und die daraus folgende Verringerung der Zahnzahl erklären wollen. Aber bei näherem Zusehen ergeben sich gegenüber solcher Erklärung doch Schwierigkeiten.

Eine weitere Ursache, welche auf eine Verkürzung der Kiefer (und Extremitäten) hingewirkt haben könnte, läge in der Paarung nicht blutsverwandter Thiere. Wenigstens vollzieht sich durch das Gegentheil, nämlich Inzucht, eine Verlängerung der Kiefer (und Extremitäten). Es könnte also möglicherweise durch die lawinenartig wachsende Zahl der Lebe-

wesen eine Paarung blutsverwandter Thiere mehr und mehr zur Seltenheit geworden sein, wodurch die Kiefer sich verkürzten; während früher, bei geringer Individuenzahl, das Gegentheil häufiger vorkommen mufste. Eine wesentliche Rolle dürfte indessen diese Ursache bei der Reduction des Gebisses nicht gespielt haben. Auch Castration männlicher Thiere bewirkt übrigens, wenigstens bei manchen Gattungen, wie Rind und Lapin, eine Verlängerung der Kiefer und Extremitäten. Merkwürdigerweise sind aber die Geschlechter verschiedener Gattungen verschieden, indem bei Pferd, Hausschwein, afrikanischem Rind der männliche Schädel, also die Kiefer (schon im uncastrirten Zustande) länger und schmaler ist als der weibliche; wogegen bei Wildschwein, Schaf, Rind, mit Ausnahme des afrikanischen, die Schädel an weiblichen Thieren schmaler und länger sind.

Eine Reduction des Gebisses kann auch mechanisch durch das starke Wachsthum einer bestimmten Zahngattung hervorgerufen werden. Indem z. B. bei dem Schwein die Canine zum gewaltigen Hauer sich ausbildete, verkümmerten gezwungenerweise die vor und hinter derselben stehenden beiden Zähne, der äufserste Schneidezahn und der vorderste Backenzahn. Wiederum eine andere Ursache der Reduction des Gebisses kann darin liegen, dafs irgend welche anderen Organe die Function gewisser Zahnarten übernahmen, wodurch letztere weniger gebraucht wurden. Dadurch verringerte sich der Blutzufluſs zu denselben, sie verkümmerten und verschwanden schliefslich. Beim Rinde wurde auf solche Weise die Function der bereits verschwundenen, oberen Schneidezähne durch Zunge, Halsmuskeln und Lippen bewirkt, welche nun das Abreifsen des Grases besorgen. Auch beim Elephanten konnten die Schneidezähne zu langen Stofswaffen werden, denn ihre Function beim Abreifsen der Nahrung wurde durch den Rüssel ersetzt. So konnten auch bei den Hirschen, wie schon erwähnt, die Caninen hinfällig werden, weil sie durch Geweihe vertreten wurden; beim Menschen konnten diese Eckzähne ebenfalls kleiner werden, weil ihre Function als Waffe in die Hände überging.

Eine gänzliche Umgestaltung der Lebensweise mufste infolge dadurch bedingten Nichtgebrauches und verringerten Blutzuflusses ebenfalls eine Reduction des Gebisses hervorrufen. Die Wale, welche vermuthlich von Landsäugern abstammen, wählten bei ihrer Anpassung an das Wasserleben so weiche Nahrung, dafs das ganze Gebifs hinfällig werden konnte. Höchst merkwürdig ist der von Ellenberger und Baume nachgewiesene Kampf ums Dasein zwischen Cement und Schmelz bei Eckzähnen der Stuten, wobei der Schmelz durch das Cement schliefslich verdrängt wird, die Zähne dadurch an Widerstandsfähigkeit einbüfsen und verschwinden. Da die Zähne Knochen sind, so müssen ihre Gestaltung und Wachsthum abhängig sein von der Menge des Blutzuflusses. Dieser letztere wird aber offenbar durch Kaubewegungen beeinflufst; denn durch das Aufeinander- oder Gegeneinanderdrücken der Zähne wird ein Reiz ausgeübt. Auch durch Art und Richtung der Kaubewegungen — senkrechte, oder seitliche oder von vorn nach hinten gehende — mufste ein Druck oder Zug der Zähne nach bestimmten Richtungen hin erfolgen, wodurch die Gestalt derselben beeinflufst werden konnte. Branco.

J. Liznar: Die Aenderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe. (Wiener akademischer Anzeiger 1898, XVII, S.-A.)

Die Kenntnifs der Aenderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe ist sicherlich von grofser praktischer und theoretischer Wichtigkeit. Den theoretischen Betrag derselben kann man aus den von Gaufs für das Potential oder für die drei rechtwinkligen Componenten gegebenen Formeln ableiten. Dem Verf. ist es nun gelungen, aus den Störungen der erdmagnetischen Elemente, welche er für die Stationen der neuen magnetischen Aufnahme Oesterreich-Ungarns abgeleitet hat, diese Aenderung zu berechnen. Die Methode, welcher sich derselbe hierbei bediente, ist dieselbe, welche R. v. Sterneck bei seiner Untersuchung über die Abnahme der Schwere mit der Höhe (s. „Relative Schwerebestimmungen", ausgeführt in den Jahren 1895 und 1896. Mittheilungen des k. u. k. militär.-geogr. Institutes, Bd. XVII, S. 8) zugrunde gelegt hat, worauf hier nur kurz hingewiesen werden möge.

Der von Gaufs gegebene, theoretische Betrag der Aenderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe ist unter der Voraussetzung abgeleitet worden, dafs der gesammte Erdmagnetismus seinen Sitz im Inneren der Erde habe. Wenn nun, was nach den neueren Forschungen sehr wahrscheinlich ist, ein Theil der magnetischen Kräfte seinen Sitz in der Atmosphäre hat, so mufsten sich grofse Verschiedenheiten zwischen den hier berechneten und den theoretisch abgeleiteten Werthen ergeben. Da sich diese Verschiedenheiten thatsächlich gezeigt haben, so kann dies als ein weiterer Beweis dafür angesehen werden, dafs ein Theil der magnetischen Kräfte seinen Sitz aufserhalb der Erde hat. Ist dies aber der Fall und sind, wie der Verf. vermuthet, diese Kräfte mit jenen identisch, welche die von uns beobachteten Variationen hervorbringen, so müssen diese Variationen mit der Höhe gröfser werden. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit der Errichtung magnetischer Observatorien in gröfseren Höhen. G. Schwalbe.

J. A. Fleming und **James Dewar:** Ueber die magnetische Susceptibilität des flüssigen Sauerstoffs. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIII, p. 311.)

Nach einer vorläufigen Bestimmung der magnetischen Permeabilität des flüssigen Sauerstoffs (Rdsch. 1896, XI, 667) haben die Verff. diese Constante nach einer anderen Methode bestimmt, welche es gestattet, zu entscheiden, ob die magnetische Susceptibilität des flüssigen Sauerstoffs sich wie die eines ferromagnetischen Körpers ändert, wenn er verschiedenen magnetischen Kräften ausgesetzt wird. Die benutzte Methode beruht auf der bekannten Thatsache, dafs sowohl paramagnetische, wie diamagnetische Körper in einem Magnetfelde von veränderlicher Stärke verschoben werden in der Richtung, in welcher das Feld sich am schnellsten ändert. Wenn die Permeabilität des Körpers so klein ist, dafs sie die Vertheilung des Feldes nicht stört, so kann man aus der mechanischen Wirkung die absolute Gröfse der magnetischen Susceptibilität (k) ermitteln, besonders wenn das Volumen des Körpers wie seine Susceptibilität klein ist. Der so bestimmte Werth von k ist ein Differenzwerth, d. h. er gleicht dem Unterschiede der Susceptibilität des Körpers und der des Mediums, in dem er sich befindet. Wird nun ein und derselbe Körper in dasselbe Magnetfeld gebracht, während er abwechselnd

von verschiedenen Medien umgeben ist, so erhält man aus dem Unterschiede der scheinbaren Susceptibilitäten des Körpers den Unterschied zwischen den Susceptibilitäten der beiden Medien.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dafs die Susceptibilität einer kleinen Kugel von bekannter Susceptibilität gemessen wurde, wenn sie sich in der Luft oder in flüssigem Sauerstoff befand; der Unterschied gab die Differenz zwischen dem k des flüssigen Sauerstoffs und dem der Luft, und da der letztere Werth bekannt ist, so erhielt man den absoluten Werth für flüssigen Sauerstoff. Die Herstellung eines constanten, schnell abnehmenden Magnetfeldes gelang mittels einer Drahtspule von 9,5 cm innerem Durchmesser aus 2478 Windungen isolirten Kupferdrahtes, die in einen Cylinder aus weichem Stahl eingeschlossen war, der oben und unten eine centrale Oeffnung von 9 cm Durchmesser besafs. Durch die untere Oeffnung wurde ein weicher Stahlkern von 9 cm Durchmesser eingeschoben, dessen oberes Ende 7,5 cm unter der oberen Fläche der Drahtspirale blieb; der hier freie Raum bildete, wenn ein elektrischer Strom durch die Spule ging, ein sehr kräftiges und sehr schnell in axialer Richtung wechselndes Magnetfeld, das die Verff. für eine Reihe von Strömen genau gemessen haben. Der Elektromagnet stand unter einer Schale einer sehr feinen chemischen Wage, von welcher ein Draht mit einer kleinen Kugel herabhing. Bei Erregung des Magneten wurde die Kugel, je nach der Natur ihrer Substanz, vom Kern angezogen oder abgestofsen mit einer Kraft, welche auf der zweiten Wagschale durch die zum Gleichgewichte erforderliche Gewichts-Ab- oder -Zunahme bestimmt wurde. Die im Magnetfeld eingeführten Körper waren eine Silberkugel, eine Kupferkugel, eine Wismuthkugel und mehrere mit Quecksilber gefüllte Glaskugeln.

Zur Prüfung der gewählten Methode wurden eine Reihe von Vorversuchen gemacht über die magnetische Susceptibilität von Wasser und von Lösungen des Mangansulfats und des Ferrosulfats von bekannter Dichte. Hierbei wurden folgende fünf Wägungen vorgenommen: 1. wurde bestimmt das Gewicht der Kugel in Luft bei nicht erregten Magneten, 2. dasselbe bei erregtem Magneten, 3. das Gewicht der Kugel in Wasser ohne Magnetismus, 4. das Gewicht der Kugel in der Lösung ohne Magnetismus, und 5. das Gewicht der Kugel in der Flüssigkeit bei erregtem Magneten. Die Flüssigkeit befand sich in einem kleinen Becher, der in dem Magnetfelde auf dem Kerne stand. Die ausführlich mitgetheilten Messungen ergaben die Susceptibilität des Wassers im Durchschnitt gleich $-0{,}74 \times 10^{-6}$, einen Werth, welcher dem Mittel aller früheren Bestimmungen sehr nahe steht.

Nachdem auch die Bestimmungen an den Lösungen befriedigende Werthe ergeben hatten, wurde zur Messung mit flüssigem Sauerstoff geschritten, für welchen als Behälter ein kleines Vacuumgefäfs gewählt wurde, in dem die Flüssigkeit Stunden lang sich hielt, ohne eine Spur von Sieden zu zeigen. Sechs Reihen von Beobachtungen, welche 36 Messungen mit der Silber-, Kupfer-, Wismuth- und vier Glaskugeln umfassen, ergaben als Mittelwerth für die Susceptibilität des flüssigen Sauerstoffs den Werth 324×10^{-6}, woraus sich seine Permeabilität $\mu = 1{,}0041$ ergiebt. Eine Vergleichung der Werthe bei den verschiedenen Feldstärken zeigt, dafs die Abweichungen vom Mittelwerthe nicht grofs sind, zwischen 2500 und 1900 Einheiten war der Mittelwerth 310×10^{-6} und zwischen 1100 und 500 war er 330×10^{-6}; für die schwächeren Felder ist sie sonach etwas gröfser.

Die hier ausgeführten Versuche legten die Frage nach dem Einflufs der tiefen Temperaturen auf die magnetische Susceptibilität der Körper nahe, über welche man aus dem Umstande, dafs hohe Temperaturen den Magnetismus zerstören, gefolgert hatte, dafs grofse Kälte ihn erhöhen würde. Die Verwendung von flüssigem Sauerstoff als Abkühlungsflüssigkeit verbot sich wegen der stark magnetischen Eigenschaften dieser Flüssigkeit. Die Verff. brachten daher den zu untersuchenden Körper in ein Reagensgläschen, das in dem mit flüssiger Luft gefüllten Vacuumgefäfse stand, so dafs er von Luft umgeben blieb, während er sich auf die Temperatur von -182^0 abkühlte. Zunächst wurde die Susceptibilität einer evacuirten Glaskugel, die in der durch die Abkühlung verdichteten Luft lag, bestimmt und die magnetische Susceptibilität der dichten Luft bei -182^0 gleich $+0{,}28 \times 10^{-6}$ gefunden, das ist etwa 10 mal so grofs als das k der Luft bei normaler Temperatur und Dichte; dieser Werth ist verhältnifsmäfsig klein im Vergleich zu den Werthen des flüssigen Sauerstoffs, des Wismuths und der meisten paramagnetischen Körper. Die abgekühlte Luft störte also die Messungen nicht, und es wurde zunächst die Susceptibilität des pulverförmigen, krystallisirten Mangansulfats gemessen; sie ergab sich bei -182^0 3,32 mal so grofs als bei 25^0 (349 zu 105); da nun diese beiden Temperaturen den absoluten Temperaturen 91 und 298 entsprechen, so folgt, dafs die paramagnetische Susceptibilität des festen Mangansulfats durch Abkühlung derart gesteigert wird, dafs ihr Werth sich umgekehrt verhält wie die absolute Temperatur und durch die Abkühlung auf die Temperatur des flüssigen Sauerstoffs um das Dreifache gesteigert wird.

Dieses Verhältnifs war innerhalb engerer Temperaturgrenzen bereits von Curie und von E. Wiedemann und Plefsner gefunden. Seine Bestätigung in dem viel weiteren Umfange und bis zu den sehr tiefen Temperaturen ist wichtig und soll für andere Substanzen weiter geprüft werden.

Die Verff. haben auch die Susceptibilität des Wismuths bei der Temperatur des flüssigen Sauerstoffs gemessen und fanden zwar auch eine Zunahme, aber dieselbe betrug nur 16 Proc. für eine Temperaturdifferenz von 197^0; die diamagnetischen Körper zeigen somit nicht das Verhältnifs zur absoluten Temperatur, wie die paramagnetischen.

Der hohe Werth, welcher oben für die Susceptibilität des flüssigen Sauerstoffs gefunden worden, mufs zum grofsen Theil von seiner tiefen Temperatur herrühren. Versuche an Mangansulfatlösungen zeigten aber weiter, dafs die paramagnetische Susceptibilität auch direct wie die Dichte sich ändert. Die Dichte des flüssigen Sauerstoffs ist nun 806 mal so grofs wie die des gasförmigen bei 0^0, während die absolute Temperatur 3 mal so hoch ist bei 0^0 als bei -182^0, die Susceptibilität des flüssigen Sauerstoffs mufs daher 2418 mal so grofs sein als die des Gases. Die Werthe von Faraday und E. Becquerel stimmen hiermit gut überein. „Es scheint sonach möglich, dafs für paramagnetische Körper über weite Grenzen der Dichte und Temperatur gefunden werden wird, dafs die magnetische Susceptibilität sich direct ändert wie die Dichte und umgekehrt wie die absolute Temperatur."

P. Drude: Ueber die Absorption kurzer elektrischer Wellen durch Wasser. (Wiedemanns Annalen d. Physik. 1898, Bd. LXV, S. 499.)

Um die Absorption kurzer elektrischer Wellen durch Wasser nachzuweisen, sendet der Verf. diese durch ein planparalleles Gefäfs aus Spiegelglasplatten, in das neue Glasplatten so eingelegt werden können, dafs sie sich ohne Wasserschicht an die Gefäfswandung anlegen. So erhält man eine dünnere, durchstrahlte Wasserschicht, ohne dafs neue, reflectirende Oberflächen auftreten. Wasser zeigt eine mit abnehmender Wellenlänge zunehmende Absorption, die für 10 cm lange Wellen schon recht merklich ist. Wurde ein Erreger mit Hohlspiegel verwendet, aus dem die elektrischen Wellen durch ein Rohr austraten, so zeigte sich die Absorption vermindert, was durch Aenderung der Wellenlänge infolge des angewandten Rohres erklärt wird, ein Einflufs, der in der vorigen Arbeit (Rdsch. 1898, XIII, 487) nachgewiesen ist.

O. B.

Th. Schloesing fils: Untersuchung der im Bodenwasser gelösten Phosphorsäure. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 236.)

Bekanntlich enthält das Bodenwasser eine sehr geringe Menge Phosphorsäure, die wegen ihrer Kleinheit (1 bis höchstens 2 oder 3 mg im Liter) für die Pflanzenernährung ohne Bedeutung zu sein schien. Den für ihre Ernährung unentbehrlichen Phosphor sollten die Pflanzen daher den nicht gelösten Phosphaten des Bodens entnehmen, welche durch die sauren Säfte der Wurzeln gelöst und assimilirbar werden. Wenn auch diese Anschauung berechtigt sein mag, so war doch zu erörtern, ob denn die gelöste Phosphorsäure des Bodens nicht trotzdem bei der Pflanzenernährung eine Rolle spielen könnte, welche aufzuklären der Verf. durch nachstehende Versuche sich bemüht hat, in denen er zunächst die Bildung der Phosphorsäurelösung im Boden studirte.

Aus verschiedenen Bodensorten wurden die in ihnen enthaltenen Lösungen extrahirt, indem man sie durch sehr langsam in Regenform zugeführtes Wasser verdrängte und auf ihren Gehalt an Phosphorsäure untersuchte. Hierbei ergab sich, dafs in ein und demselben Boden der Gehalt der Lösung an Phosphorsäure fast constant und unabhängig ist von dem Mengenverhältnifs des Feuchtigkeitswassers; auch bei Schwankungen der Feuchtigkeit von 5 Proc. bis 25 Proc. war der Gehalt der verdrängten Lösung an Phosphorsäure der gleiche.

„Die Menge der in einem Boden gelösten Phosphorsäure ist sonach das Resultat eines Gleichgewichtes zwischen sehr complicirten chemischen Wirkungen, von denen die einen die Säure unlöslich zu machen, die anderen sie zu lösen streben; und wenn aus irgend einem Grunde die Menge der gelösten Phosphorsäure abnimmt, dann geht eine neue Menge Säure in Lösung, um den ursprünglichen Gehalt wieder herzustellen, und umgekehrt.“ Die gefundene Constanz des Phosphorsäuregehaltes erklärt sich leicht durch den, gewöhnlich zutreffenden, Umstand, dafs die Menge der gelösten Säure ganz klein ist im Vergleich zu dem Vorrath an Phosphaten, aus denen sie gebildet wird. Das Spiel der Gleichgewichtserscheinungen bewirkt es ferner, dafs die Phosphorsäure im Boden sich in dem Mafse neu bildet, als sie von der Pflanze consumirt wird, so dafs die gelöste Säure kein zu vernachlässigender Factor für die Pflanzenernährung sein dürfte.

R. Bouilhac: Ueber das Wachsen einer grünen Pflanze, des Nostoc punctiforme, in völliger Dunkelheit. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVI, p. 1583.)

A. Etard und R. Bouilhac: Gegenwart des Chlorophylls in einem unter Abschlufs des Lichtes kultivirten Nostoc. (Ebenda, T. CXXVII, p. 119.)

Verf. hat kürzlich gezeigt, dafs die Alge Nostoc punctiforme in einer mineralischen Nährlösung in Gegenwart von Stickstoff bindenden Bacterien sich normal unter Zersetzung der Kohlensäure der Luft entwickelt (s. Rdsch. 1897, XII, 140). Erfordernifs hierfür ist aber, dafs die Kultur ordentlich beleuchtet wird. Schwach beleuchtet verliert Nostoc die Fähigkeit, in einer solchen Lösung zu leben. Die Pflanze findet indessen in ungenügendem Lichte neue Mittel, sich zu entwickeln, wenn man derselben Nährlösung einen organischen Stoff wie die Glycose hinzufügt. Diese Alge kann also wie eine Chlorophyllpflanze unter Zersetzung der Kohlensäure der Luft und auch wie ein Pilz durch Aufnahme organischer Nahrung leben.

Verf. untersuchte nun auch, ob man in absoluter Dunkelheit Kulturen von Nostoc punctiforme erhalten kann. Zu dem Zwecke wurden mit der Alge beschickte, mineralische Nährlösungen (in der früher angegebenen Zusammensetzung), denen Glycose (5 g auf das Liter Nährlösung) zugesetzt war, in einem oben durch sehr dickes, schwarzes Papier geschlossenen Holzkasten gehalten. Eine photographische Platte, die 24 Stunden in diesem Kasten gelegen hatte, blieb unbeeinflufst, woraus zu schliefsen war, dafs völlige Dunkelheit in dem Kasten herrschte. Mehrere Wochen, nachdem die Kulturen einer Temperatur von 30° ausgesetzt gewesen waren, zeigten alle Gefäfse, aufser einem, das zur Controle nicht mit Glycose versehen worden war, eine schöne, grüne Decke von Nostoc. Nach der von Herrn Bornet vorgenommenen Untersuchung hatten sich die Algen allerdings nicht mit der gewohnten Kraft entwickelt, und ihre Färbung war weniger intensiv, als die der normalen Pflanzen. Doch theilten sich die Zellen, und es wurden viele Sporen im Keimungszustande gefunden.

Das Ergebnifs seiner Versuche formulirt Verf. zu dem Satze: „Nostoc punctiforme ist eine grüne Pflanze, die sich in völliger Dunkelheit entwickeln kann, wenn sie einen organischen Stoff wie die Glycose zu ihrer Verfügung hat.“

Der grüne Stoff des in der Dunkelheit kultivirten Nostoc ist nach dem Ergebnisse der spectralanalytischen Untersuchung, die von den Herren Etard und Bouilhac ausgeführt wurde, jedenfalls von Chlorophyllnatur. „Es wäre interessant, zu wissen“, meinen die Verff., „ob dieses Chlorophyll sich in nutzlosem Zustande erhält, wie im Falle der Erblichkeit atrophirter Organe, oder ob es die Aufgabe bewahrt, den Zucker, der ohne Licht geliefert wird, in andere organische Stoffe zu verwandeln.“ F. M.

Literarisches.

A. Korn: Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik. Zweite Auflage. VI u. 280 S. (Berlin 1898.)

Vor kurzem hat der Verfasser eine Schrift unter demselben Titel veröffentlicht, welche ausführlich seine Theorie der Gravitation entwickelt, während die elektrischen Erscheinungen nur kurz behandelt werden. Es wurde darüber in dieser Rundschau (1896, XI, 490) berichtet. Indem wir für die Gravitation hierauf verweisen, wenden wir uns sofort zu der Elektricitätstheorie des Verf.

Den Ausgangspunkt derselben bilden auch hier wieder die Untersuchungen von G. Kirchhoff, Bjerkness und Anderen über die Wechselwirkung fester, bewegter Körper auf einander, welche durch eine incompressible Flüssigkeit übertragen werden. Es kommen dabei die folgenden drei Thatsachen in Betracht. Befinden sich in einer Flüssigkeit zwei Kugeln, welche pulsirende Schwingungen ausführen, so dafs sich also ihre Volumina periodisch vergröfsern und verkleinern, so üben dieselben durch Vermittelung der Flüssigkeit anziehende oder abstofsende Wirkungen auf einander aus, welche dem Coulombschen Elementargesetz der Elektricitäten folgen, jedoch mit dem Unterschiede, dafs bei gleichen Phasen Anziehung, bei ungleichen Abstofsung erfolgt. Führen ferner zwei Kugeln pendelartige Schwingungen um ihre Gleichgewichtslagen aus, so ist ihre Wechselwirkung derjenigen zweier Magnetstäbe gleich, jedoch auch hier mit umgekehrten Vorzeichen. In beiden Fällen mufs die Entfernung der Kugeln sehr grofs sein im Vergleich zu ihren Radien und Schwingungsamplituden.

Schliefslich hat G. Kirchhoff gefunden, dafs zwei in sich geschlossene Drähte, welche sich in einer bewegten Flüssigkeit befinden, scheinbare Kräfte auf einander ausüben, von derselben Richtung und Gröfse, als wenn sie von constanten Strömen durchflossen werden.

Um diese Thatsachen für eine Theorie der Elektricität zu verwerthen, mufs der Verf. zu der Hypothese greifen, dafs die Träger der Elektricität resp. des Magnetismus nicht vollkommen starr sind, sondern ein „unechtes Continuum“ bilden oder „periodisch starr“ sind, d. h., „dafs an der Grenze einer gewöhnlichen Flüssigkeit gegen den Leiter Schwingungsbewegungen des ersteren stetig in letztere übergehen und dafs derselbe überhaupt fähig ist, auch im Inneren Schwingungsbewegungen auszu-

führen." (S. 158.) Durch eine recht complicirte Rechnung, die wir hier übergehen müssen, wird dann nachgewiesen, dafs dann scheinbare Fernewirkungen zustande kommen, wie sie geladene Leiter resp. Magnete auf einander ausüben. Die Wirkungen werden also in einem diëlektrischen Medium durch Schwingungen desselben übertragen.

Durch weitere Rechnungen leitet hieraus der Verfasser die Maxwellschen Gleichungen für ein solches Medium ab. Ein Leiter unterscheidet sich von letzterem dadurch, dafs in ihm die Flüssigkeit nicht mehr als vollkommen anzusehen ist, d. h. dafs in ihr Reibung stattfindet. Aufgrund dieser Annahme gelangt der Verfasser zu den allgemeinen Hertzschen Gleichungen.

A. Oberbeck.

G. W. A. Kahlbaum: Monographien aus der Geschichte der Chemie. II. Heft. Die Entstehung der Daltonschen Atomtheorie in neuer Beleuchtung veröffentlicht von H. E. Roscoe und A. Harden. Ins Deutsche übertragen von G. W. A. Kahlbaum. XIV, u. 171 S. (Leipzig 1898, J. A. Barth.)

Das zweite Heft dieser Sammlung, deren erster Band in dieser Zeitschrift (XIII, 36) ebenfalls besprochen wurde, bringt eine von den Herren Roscoe und Harden herrührende, interessante, neue Darstellung über die Entstehung von Daltons Atomtheorie aufgrund eigenhändiger Aufzeichnungen des Letzteren. Es sind dies die Laboratoriumstagebücher und Vorlesungsnotizen, die in zwölf Bände gebunden unter den im Besitz der „Literary and Philosophical Society" zu Manchester befindlichen Papieren Daltons vor nicht langer Zeit aufgefunden wurden. Sie beginnen mit dem Jahre 1802 und reichen bis in Daltons letzte Lebensjahre [1]).

Bekanntermafsen nimmt man allgemein an, dafs Dalton die atomistische Theorie ersonnen habe, um das „Gesetz der multiplen Proportionen" zu erklären.

Seine eigenen Aufzeichnungen lehren, dafs dies nicht zutrifft, sondern dafs durchaus physikalische Anschauungen ihn zur Aufstellung der Hypothese veranlafsten. Ein begeisterter Anhänger von Newtons Lehre von der atomistischen Constitution der Materie, war er bei seinen Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften der Atmosphäre und der Gase überhaupt zu dem Schlusse gekommen, dafs dieselben sich aus Atomen aufbauten, welchen verschiedene Gröfse zukommen müsse. Die relative Gröfse und das relative Gewicht derselben suchte er durch die Analyse der chemischen Verbindungen zu ermitteln, wobei er, in Ermangelung eines besseren leitenden Princips, etwas willkürlich annahm, dafs bei letzteren die einfachste Formel auch wahrscheinlich die richtigste sei. Die weitere Verfolgung dieses Gedankens führte ihn dann zu dem Schlusse, chemische Verbindungen entständen nicht blofs dadurch, dafs Atome von bestimmtem Gewichte in einem Verhältnifs sich vereinigen, sondern auch dadurch, dafs letztere in mehreren Verhältnissen zusammentreten, was durch die Untersuchung erwiesen wurde. Dies aber ist der Inhalt des „Gesetzes der multiplen Proportionen", das somit nicht als der Ausgangspunkt der atomistischen Theorie, sondern als logische Folgerung aus den Ansichten ihres Urhebers über die atomistische Constitution der Materie selbst erscheint.

Das Buch, dem eine Anzahl Nachbildungen aus Daltons Aufzeichnungen beigegeben sind, zerfällt in fünf Abschnitte. Der erste enthält den Nachweis für das oben gesagte, dann folgt ein Auszug aus den zwischen 1802 und 1808, dem Jahre, in dem der erste Theil seines „New System of chemical Philosophy" erschien, gemachten Notizen; sie geben uns einen Einblick in den Gang der Ideen und Untersuchungen Daltons bis zu dem Zeitpunkte, wo er zum ersten male selbst mit seiner Theorie an die Oeffentlichkeit trat. Hieran schliefst sich ein Kapitel über seine Atomgewichtszahlen und deren Ableitung. Ein weiterer Abschnitt bringt Notizen über Vorträge, die er an verschiedenen Orten hielt, das Schlufskapitel endlich bisher nicht gedruckte Briefe von Zeitgenossen, wie Hope, Davy, Berzelius, Th. Thomson u. A.

Wir können die Schrift allen Fachgenossen, die sich auch für die Geschichte unserer Wissenschaft interessiren, warm empfehlen. Bi.

[1]) Dalton starb 1844 zu Manchester.

Albin Belar: Ueber Erdbebenbeobachtung in alter und gegenwärtiger Zeit. 43 S., 1 Taf., 5 Textfig. (Laibach 1898.)

Ein kurzer Abrifs der Geschichte der Erdbebenbeobachtungen eröffnet die Abhandlung. Es folgt dann eine Darlegung der Organisation des Beobachtungsdienstes der Erdbeben in verschiedenen Ländern. Dieselbe geht über in die Schilderung der Erdbebenwarte in Laibach, welcher der Verf. vorsteht, und ihrer Instrumente. Zum Schlusse folgt eine Darlegung des jetzigen Standes der Erdbebenfrage. Branco.

Karl Kraepelin: Leitfaden für den botanischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. Fünfte verbess. Aufl. mit 212 Figuren in Holzschnitt. (Leipzig 1898, K. B. Teubner.)

Wir haben das nützliche Büchlein schon beim Erscheinen der vierten Auflage charakterisirt (s. Rdsch. 1894, IX, 411). Es unterscheidet sich von den meisten Schulbüchern dadurch, dafs es nicht von der Beschreibung einzelner Pflanzen ausgeht, sondern gleich mit einer Organographie beginnt und in dem folgenden systematischen Abschnitte nur eine Charakteristik der Pflanzenfamilien mit kurzer Anführung der wichtigsten Gattungen und Arten bietet. Der Standpunkt des Verf., wonach das „Specielle", von dem man im Unterrichte zum Allgemeinen schreiten mufs, nicht die Art, sondern das Individuum ist, aus dem dann die Charaktermerkmale der gröfseren Kategorien (Familien und Klassen) zu erschliefsen sind, wird von ihm in der Vorrede begründet, und Viele werden seinen Anschauungen beipflichten. Das Buch hat mancherlei Verbesserungen erfahren. Einige von uns in der früheren Besprechung hervorgehobene Ungenauigkeiten hat Verf. kurzer Hand durch Streichung der betreffenden Stellen beseitigt. Wir empfehlen ihm dasselbe summarische Verfahren für die kurze Darstellung der Karyokinese auf S. 63 und für die Bemerkung über die Mycorhiza auf S. 95. Eine Aenderung wäre auch für mehrere Stellen in dem Abschnitte über Befruchtung auf S. 15 wünschenswerth, die in ihrer allgemeinen Fassung nicht haltbar sind. In dem physiologischen Abschnitte bedarf die Bemerkung über den Einfluls des Lichtes auf den Blüthenansatz (S. 97) einer Correctur. Diese kleinen Mängel beeinträchtigen nicht das Verdienst des Werkchens, das in seiner gedrängten Fassung (113 Seiten aufser dem Register) einen wirklich guten Leitfaden bietet. F. M.

Vermischtes.

Die 70. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte tagte in der schönen rheinischen Kunststadt Düsseldorf und wurde am 19. September Morgens zur ersten allgemeinen Sitzung von dem ersten Geschäftsführer, Professor Mooren, mit einer längeren Ansprache eröffnet. Es folgten Begrüssungen durch den Vertreter des Staates, der Stadt Düsseldorf und der Provinz, an welche sich nach einigen Worten des ersten Vorsitzenden der Gesellschaft, Herrn Prof. Waldeyer, der Vortrag des Herrn Prof. Klein (Göttingen) anschlofs. Das Thema, das derselbe behandelte, beschäftigt schon lange die Gelehrtenwelt, es betraf das Verhältnifs der beiden in Deutschland existirenden Hochschulen, der alten Universitäten und der neuen technischen Hochschulen. Eine

längere Beschäftigung mit dieser für die Entwickelung der deutschen Wissenschaft und Technik gleich wichtigen Frage führte den Vortragenden zur Aufstellung bestimmter Leitsätze, die er nach eingehender Begründung und weiterer Ausführung schliefslich dahin zusammenfafste, dafs die Universitäten eine durchgreifende Erweiterung nach der modernen Seite erfahren müssen; durch geeignete Anstalten an ihren Laboratorien sollen den Studirenden die Mittel geboten werden, die grossartigen physikalischen Processe kennen zu lernen und messend zu verfolgen, welche sich in den technischen Betrieben abspielen und so eine nähere Beziehung zwischen Universität und Ingenieurwesen angebahnt werden. Die technischen Hochschulen aber müssen sich einerseits nach unten in der Weise abgrenzen, dafs sie die rein technische Ausbildung der praktischen Ingenieure den mittleren Fachschulen überlassen, von denen es bereits einige in Deutschland giebt, andererseits nach oben ihre Wirkung erweitern durch die Ausbildung der höheren Techniker und deren Erziehung zu wissenschaftlicher Arbeit. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. Tillmann (Leipzig) über das Thema: „Hundert Jahre Chirurgie". In lebendigem Vortrage führte er seinen Zuhörern die gewaltigen Fortschritte vor Augen, welche die Chirurgie im allgemeinen und die Kriegschirurgie im besonderen durch die neuesten Fortschritte der Naturwissenschaften gemacht hat, wie sie mit Hülfe der Antisepsis und der Asepsis, in den letzten Jahren noch unterstützt durch die diagnostischen Leistungen der Röntgenstrahlen, Aufgaben übernommen und mit Glück ausgeführt hat, an die früher auch nur zu denken, Verwegenheit gewesen wäre. Die Chirurgie aller inneren Organe, mit alleiniger Ausnahme des Herzens, hat dem ausübenden Arzte neue Wege erschlossen, auf denen viele glänzende Erfolge zu verzeichnen sind. — Der dritte Vortrag, den Herr Professor Intze (Aachen) „über den Zweck, die erforderlichen Vorarbeiten und die Bauausführung von Thalsperren im Gebirge sowie über deren Bedeutung im wirthschaftlichen Leben der Gebirgsbewohner" gehalten, bildete in dem Programm der Naturforscher-Versammlung gleichsam ein Novum, indem er ein rein technisches Thema behandelte und der äussere Ausdruck des Umstandes war, dass die Versammlung in diesem Jahre in einer Stadt tagte, welche das Haupt einer der industriereichsten Gebiete Deutschlands ist. Auch die Bildung einer besonderen Abtheilung für angewandte Mathematik und Physik (Ingenieur-Wissenschaft) trägt diesem Umstande Rechnung. Erst die Zukunft wird lehren, ob diese Aufnahme der praktischen Schwesterwissenschaft in den Kreis der theoretischen Fächer eine dauernde sein wird, ob die Technologie sich den Naturwissenschaften in den Congressen der Naturforscher eben so innig angliedern wird, wie es die gleichfalls praktische Medicin seit dem Beginne dieser Wanderversammlungen gethan; dass eine gegenseitige Förderung hieraus erwachsen kann, bedarf keiner weiteren Begründung. Der Vortrag des Herrn Intze hatte noch dadurch ein besonderes actuelles Interesse, dass die in den letzten Jahren sich häufenden Ueberschwemmungen durch die Grösse der verursachten Schäden die allgemeinste Aufmerksamkeit auf die Wasserregulirung in den Gebirgen gezogen haben. Ausgehend von der Verwendung der Gebirgswässer als treibende Kraft zog der Redner eine Parallele zwischen dieser in ihrer Grösse und Dauer so wechselvollen Kraftquelle mit der nach beiden Richtungen regulirbaren Dampfkraft, die selbstverständlich zu Ungunsten der ersteren ausfiel. Dieser Umstand leitet naturgemäss auf die Anlage von Sammelbecken, welche das unstetig, bald in verheerendem Ueberflusse daherströmende, bald ganz versickernde Wasser zusammenfassen und aufspeichern, um es gleichmässig und dauernd den technischen Zwecken zuzuführen. Zur Herstellung solcher Anlagen bedarf es einer Reihe von Vorarbeiten, deren wichtigste die genaue Kenntniss der Niederschläge in dem Entwässerungsgebiete und des natürlichen Abflusses ist, da aus diesem Verhältnisse die Daten für die Grösse der Sammelbecken und für die Festigkeit des Stauwerkes gewonnen werden können. An einer ganzen Reihe von Beispielen theils bereits ausgeführter, theils projectirter Sammelbecken wurden diese Verhältnisse eingehend durch Zeichnungen und Zahlenangaben erläutert. Aus diesen Mittheilungen leitete der Vortragende eine Reihe von Leitsätzen für die Anlage und Construction ab, welche sich auf den Ort, den Umfang, die Gestalt der Becken, wie auf die Art der Ausführung, das Material und andere wichtige Fragen erstrecken. Die beiden industriereichen Provinzen Rheinland und Westphalen besitzen gegenwärtig 14 Sammelbecken, die, den verschiedensten Zwecken dienstbar, sämmtlich den verheerenden Ueberschwemmungen der Gebirgsbäche vorbauen und nicht allein für andere Gegenden mit ähnlichen klimatischen und topographischen Verhältnissen vorbildlich sein sollten, sondern auch eine Reihe von Erfahrungen bieten, die für andere Anlagen mit Vortheil verwendet werden können.

Am Nachmittage des 19. constituirten sich die einzelnen Abtheilungen und begannen ihre Specialverhandlungen, die sie bis Donnerstag, den 22., fortsetzten. Einen besonderen Bericht über die Verhandlungen in den hauptsächlichsten naturwissenschaftlichen Abtheilungen werden wir den Lesern an anderer Stelle darbieten. Am 21. Morgens versammelten sich die Mitglieder der Gesellschaft zur Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten, unter denen die Wahl des Versammlungsortes für das Jahr 1899 und die Ergänzung des Vorstandes zu erwähnen sind; die Gesellschaft wählte München als nächsten Versammlungsort, während der Vorsitz auf den Professor Neumayr (Hamburg) überging. — Sodann vereinigten sich sowohl sämmtliche naturwissenschaftlichen Abtheilungen, wie alle medicinischen zur Entgegennahme von Vorträgen. In der ersten Gruppe sprach Herr Prof. Krohn (Sterkrade) über die Entwickelungsgeschichte eiserner Brücken und den Bau der neuen Rheinbrücke bei Düsseldorf. Der Vortragende ging davon aus, dafs die Entwickelung des Brückenbaues in engstem Zusammenhange stehe mit der Erzeugung des dazu verwendeten Rohmaterials. Erst mit der Erfindung des Hochofenprocesses war eine Verwendung des Eisens als Constructionsmaterial möglich. Die ersten eisernen Brücken wurden in der That aus Gusseisen hergestellt; an seine Stelle trat aber später das Schweifs- und schliefslich das Flufseisen. Redner erläuterte nun an der Hand zahlreicher Projectionen die Entwickelung der verschiedenen Constructionssysteme und schlofs mit einer eingehenden Schilderung der ihrer Vollendung entgegengehenden Düsseldorfer Rheinbrücke und deren Bedeutung in technischer und wirthschaftlicher Beziehung. Sodann sprach Herr Professor Pietzker (Nordhausen) über „Philosophie und Naturwissenschaft". — In der zweiten Gruppe hielt Herr Professor v. Frey (Zürich) einen referirenden Vortrag über die Thätigkeit des Herzens in ihren physiologischen Beziehungen, Herr Professor Thoma (Magdeburg) über die Erkrankungen der Gefäfswandungen als Ursachen und Folgen der Circulationsstörungen, und Herr Dr. His brachte den Vortrag des erkrankten Prof. Krehl (Jena): „Die Vorgänge im Herzen und im Gefäfssystem unter pathologischen Bedingungen" zur Darstellung. Herr v. Frey vertrat in seinem Referate die Auffassung Engelmann's, nach welcher die Automatie der Herzthätigkeit eine Function des Herzmuskels sei, während die Herzganglien eine trophische Bedeutung haben und die Herznerven der Regulirung der Herzbewegungen vorstehen sollen. Aus dem Vortrage des Herrn Thoma sei erwähnt, dass er zwischen Wachsthum und Blutbewegung die Beziehung ableitete, dafs Verlangsamung des Blutstromes eine Verengerung des Gefäfslumens, Beschleunigung eine Erweiterung desselben zur Folge habe, während das Dickenwachsthum der Gefäfse von der Wandspannung abhängt.

Die zweite allgemeine Sitzung wurde am 23. September von dem zweiten Geschäftsführer Herrn Director Viehoff eröffnet. Den ersten Vortrag hielt Herr Professor Martius (Rostock) über „Krankheitsursachen und Krankheitsanlagen". In einem Ueberblick über die letzten Strömungen der wissenschaftlichen Forschung zur Erkennung der Krankheitsursachen nahm der Vortragende nach eingehender Würdigung des grofsen Fortschrittes, den die Bacteriologie, ganz besonders in der Lehre von den Infectionskrankheiten, herbeigeführt, Stellung gegen die „orthodoxen" Bacteriologen. Nicht das Wesen der Krankheitsursachen war durch die Mikroben gefunden, sondern nur die Auslöser der im Organismus vorhandenen Krankheitsanlagen. Diese Auffassung von dem Zusammenwirken einer auslösenden Ursache und einer Krankheitsanlage mufs auf die Gesammtheit aller Störungen, mit Einschluss der Infectionskrankheiten, übertragen werden. Denn trotz der Anerkennung der wichtigen Thatsache, dafs ohne Mikroben keine Infectionskrankheit auftreten kann, ist es sichergestellt, dafs die sogenannten „pathogenen" Mikroben im gesunden Organismus keine Schädigung hervorzubringen vermögen. Wie die Gifte auf die einzelnen Thiertypen und selbst auf einzelne Individuen verschieden wirken, so auch die Mikroben. Im gesunden Organismus ist der Widerstand gegen diese Gifte so grofs, dafs eine Erkrankung trotz einer Toxinwirkung nicht eintreten kann. In der Neurasthenie steht allen äufseren Agentien eine geschwächte Widerstandskraft gegenüber; hier wirken nicht allein die Mikroben leicht krankmachend, sondern auch andere äufsere Schädlichkeiten, deren Angriff vom widerstandsfähigen Organismus abprallt. Wendet sich nun die Forschung naturgemäfs der Frage zu nach der Ursache und dem Wesen dieser Krankheitsanlagen, so wird man auf die Biologie der Zelle zurückgreifen müssen, deren Studium der wissenschaftlichen Forschung ein weites Gebiet eröffnet. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Professor van't Hoff (Berlin) über „Die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie". Der Gegensatz zwischen anorganischer und organischer Chemie kann kurz dahin zusammengefasst werden, dafs die erstere ihre Hauptaufgabe in der Analyse, die zweite in der Synthese ihrer Objecte findet. Nachdem im Anfange des Jahrhunderts die anorganische Chemie die Grundlage der chemischen Wissenschaft geschaffen, war in der zweiten Hälfte und bis in die neuere Zeit die organische Chemie vorwiegend das Object wissenschaftlicher Arbeit und hat sehr wichtige Erfolge zu verzeichnen gehabt. In den letzten Jahrzehnten jedoch hat die Elektricität einen Umschwung dadurch hervorgerufen, dass sie die Mittel bot, Temperaturgrade dem experimentirenden Chemiker zur Verfügung zu stellen, welche alles bisher mögliche weit übertrafen, und andererseits in der Elektrolyse ein neues Arbeitsfeld eröffnete; beides kam vorzugsweise der anorganischen Chemie zu gute. Auch auf theoretischem Gebiete hat das schnelle Aufblühen der physikalischen Chemie in ganz hervorragender Weise die anorganische Chemie gefördert und die Einführung der Wärmelehre hat das Verständnifs der Affinitäten angebahnt. Der Vortragende betonte zum Schlufs, dafs in jüngster Zeit die anorganische Chemie vorzugsweise von englischen und französischen Forschern bearbeitet, in der Auffindung neuer Elemente und in den Producten des elektrischen Ofens seine Triumphe gefeiert hat, welche für die deutschen Chemiker eine Aufforderung sein sollten, sich diesem Gebiete mit mehr Energie zuzuwenden. — Der letzte Vortrag wurde von Herrn Dr. Mendelssohn (Berlin) gehalten über „Die Stellung der Krankenpflege in der wissenschaftlichen Therapie". Nach einer Erörterung der ethischen und socialen Bedeutung der Krankenpflege, welche schon lange anerkannt sei, zeigte der Redner, dass sie auch wissenschaftlich neben der Chirurgie und inneren Therapie eine Stellung bei der Behandlung des Kranken einzunehmen hat. Ihr Gebiet ist die Einwirkung aller äusseren Einflüsse und die Modification der letzteren zum Zwecke der Therapie. Ihre empirische Bedeutung wird kaum bezweifelt werden, aber die Wirkungen von Wärme, Licht, Luft, Lagerung, Ernährung und anderer Einflüsse, vor Allem die der psychischen Beeinflussung des Kranken, welche sämmtlich in das Gebiet der Krankenpflege fallen, bedürfen auch der wissenschaftlichen Erforschung und berechtigen zu der Forderung einer „wissenschaftlichen Krankenpflege", die der immer weiter auszudehnenden Praxis zur Grundlage zu dienen hat.

Nach den Schlufsreden des Vorsitzenden der Gesellschaft und des zweiten Schriftführers unternahm die Versammlung in verschiedenen Gruppen Ausflüge in die Umgebung Düsseldorfs, und am Sonnabend, den 25., einen grösseren Ausflug in das Siebengebirge, mit welchem die 70. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte zum Abschlufs kam. Die Verhandlungen in den Abtheilungen haben zum Theil sehr wichtige Ergebnisse zu Tage gefördert; auch die wissenschaftlichen Ausstellungen, unter denen die historische eine neue Einrichtung war, hat den über 2000 betragenden Theilnehmern der Versammlung nach verschiedensten Richtungen reiche Anregung geboten, so dafs die Düsseldorfer Versammlung als eine wohl gelungene bezeichnet werden muss.

Photographische Belege für die objective Existenz der Combinationstöne konnten die Herren R. W. Forsyth und R. G. Sowter durch folgenden Versuch erzielen und der Royal Society vorlegen lassen: Eine Stimmgabel, die genau auf 64 Schwingungen abgestimmt war und auf der einen Zinke einen Spiegel, auf der anderen ein gleich schweres Holzbrettchen trug, wurde durch eine Sirene zur Resonanz angeregt. Ein Bündel blauen Lichtes, von einer elektrischen Lampe durch eine ammoniakalische Lösung von Kupfersulfat kommend, wurde vom Spiegel auf eine sich gleichmäfsig mit bekannter Geschwindigkeit fortbewegende, photographische Haut geworfen und erzeugte hier vollkommen gerade Streifen. Wenn aber in der Nähe eine 64-Gabel ertönte, gerieth der Spiegel durch Resonanz in Schwingung und erzeugte auf der photographischen Haut eine Reihe von Wellen, deren Frequenz aus der Wellenlänge leicht bestimmt werden konnte; sie entsprach 64 Schwingungen in der Secunde. Geräusche machten sich in der Photographie durch Störung der regelmäfsigen Wellen bemerkbar. Wurde mittels einer Sirene ein Ton von 256 Schwingungen erzeugt, so wurden gerade Bänder mit nur ganz geringen Unebenheiten photographirt; wenn aber gleichzeitig die Note von 320 Schwingungen angegeben wurde, so erhielt man wieder die Wellenfigur mit 64 Schwingungen. Die objective Realität des Differenztones war hierdurch bewiesen. Bei den vielfach wiederholten Versuchen haben die einzelnen Töne niemals die resonirende Stimmgabel erregt, während sie sofort in Schwingung gerieth und diese auch photographirte, wenn beide Töne gleichzeitig erklangen. In derselben Weise gelang der objective Nachweis der Summationstöne. (Proceedings of the Royal Society 1898, Vol. LXIII, p. 396.)

Flammen und Tropfelektroden werden schon lange dazu benutzt, um das Potential in einem bestimmten Punkte eines elektrischen Feldes zu messen. Für die Praxis ist es nun von Wichtigkeit, zu wissen, nach welcher Zeit der vom Collector bewirkte Potentialausgleich als vollendet zu betrachten sei. Ferner hatten ältere Versuche von Pellat ergeben, dafs Lunten aus imprägnirten Papierstreifen sehr langsam wirken, besser die Wassercollectoren, weitaus am schnellsten aber die Flammen; dasselbe Verhältnifs hatte Exner gefunden, während Lord Kelvin den Wassercollector den Flammen vorzuziehen scheint. Da nun Angaben in absolutem Mafse über die Gröfse des Convectionsstromes, den ein derartiger Collector bei bestimmter Potentialdifferenz unterhalten kann, bisher nicht vorlagen, hat Herr E. R.

v. Schweidler directe Messungen hierüber ausgeführt und sich zweier Methoden bedient. Entweder wurde an einem Elektrometer, das mit einem auf ein bestimmtes Potential geladenen Condensator verbunden war, die zeitliche Veränderung des Potentials, die durch den Collector veranlafst wird, bestimmt; oder der Collector wurde mit einem Punkte constanten Potentials unter Einschaltung eines Galvanometers leitend verbunden und die Stromstärke direct gemessen. Das Ergebnifs der sowohl mit den Flammen eines Bunsenbrenners wie mit Tropfelektroden ausgeführten Messungen war, dafs für die praktische Anwendung die Wassercollectoren in ihrer Wirkung den Flammen durchaus nicht nachstehen; wegen der erzielten numerischen Werthe mufs hier auf das Original verwiesen werden. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1898, Bd. CVII, Abth. IIa, S. 225.)

Ueber die Solfataragase, deren erste Untersuchungen hier bereits erwähnt (Rdsch. 1898, XIII, 347) und namentlich durch den Argonbefund von Interesse sind, schreiben die Herren R. Nasini, F. Anderlini und R. Salvatori: „Wir haben jetzt die Untersuchung der Solfataragase von Pozzuoli, Grotta di Cane, Grotta amoniacale und des Vesuvs vervollständigt. In dem Spectrum der Gase der Solfatara von Pozzuoli, welche Argon enthalten, haben wir eine hinreichend helle Linie von der Wellenlänge 531,5 erhalten, entsprechend der Corona-Linie 1474 K, die dem Coronium zugeschrieben wird, einem bisher noch nicht entdeckten Element, das leichter ist als Wasserstoff. Diese Linie ist früher niemals in irdischen Producten aufgefunden worden. Aufserdem haben wir folgende Linien gefunden: 653,5; 595,5; 536,2. In dem Spectrum der aus der Fumarole des Vesuvs gewonnenen Gase haben wir die Linien: 769,5; 631,8; 572,5; 536,5; 441,5 und wieder 595,5 beobachtet. Alle diese Linien gehören nicht dem Spectrum des Argons oder Heliums an; sie zeigen ein Zusammenfallen oder eine Annäherung nur mit einigen unbedeutenden Linien verschiedener Elemente, wie Eisen, Kalium, Titan. Berücksichtigt man die Umstände unserer Versuche, so ist die Anwesenheit dieser Elemente in den Gasen, die wir studirt haben, nicht wahrscheinlich. Die Linie 572,5 ist einer Stickstofflinie nahe, aber da sie die einzige sichtbare Linie aus dem Spectrum dieses Gases ist, so kann sie demselben nicht zugeschrieben werden. Aufser dem Coronium haben wir somit wahrscheinlich andere neue Elemente in diesen Gasen, deren Untersuchung wir fleifsig fortsetzen.“ (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 269.)

Wenn Warmblüter mehr oder weniger lange abgekühlt worden, erlangen sie aufserhalb des abkühlenden Bades wieder ihre frühere Temperatur. Den Gang dieser Wiedererwärmung in den verschiedenen Körperschichten hat Herr J. Lefèvre durch Messungen am Hunde, Kaninchen und Schweine verfolgt. Bei den beiden letzteren beginnen unmittelbar nach der Abkühlung die peripheren Theile (Haut und Unterhautzellgewebe) sich zu erwärmen und erreichen nach 5 Minuten die Temperatur 30°, während die tiefer liegenden Theile, Muskeln und Eingeweide, in dieser Zeit stationär bleiben oder sich etwas abkühlen. Ist die Erwärmung der Peripherie beendet, so beginnen die inneren Theile sich zu erwärmen und langsam ihre Normaltemperaturen anzunehmen. Beim Hunde konnte Herr Lefèvre vier Phasen der Erwärmung unterscheiden; die erste zeigte die schnelle Erwärmung der Peripherie auf Kosten der tieferen Theile, namentlich der Muskeln; in der zweiten erwärmen sich die Muskeln sehr schnell und übertreffen bald die Eingeweide; in der dritten Phase geben die Muskeln Wärme an die Eingeweide, welche dann in der vierten Phase die Temperatur der Muskeln wieder übertreffen. — Der Grad der Abkühlung, dem das Thier ausgesetzt war, ist auf seine folgende Erwärmung von Einflufs: Die mittlere Geschwindigkeit der Reaction und ihre maximale Geschwindigkeit waren nämlich nach einem kalten Bade von 7° zweimal so schnell als nach einem gleich langen Bade von 17° C. (Archives de Physiologie. 1898, Sér. 5, T. X, p. 495.)

Ernannt: Privatdocent Dr. Oskar Loew zum Lehrer der Pflanzenphysiologie an dem Staats-Departement für Agrikultur in Chicago.

Habilitirt: Dr. Richard Loewenberg für physikalische Chemie an der Universität Königsberg.

Gestorben: der Mineraloge Prof. Arzruni an der technischen Hochschule zu Aachen; — Dr. H. Trimble, Prof. der praktischen Chemie in Philadelphia; — am 6. August der Geologe de Windt auf einer Forschungsreise am Tanganyika-See; — der Anthropologe Gabriel de Mortillet in Paris.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Ueber sichtbares und unsichtbares Licht von S. P. Thompson. Deutsch von Prof. Lummer (Halle 1898, Knapp). — Introduzione allo Studio dei Silicati del Prof. Dr. Ettore Ricci (Milano 1898, Hoepli). — Beiträge zur Kenntnifs der Schichtenfolge und Tektonik im nordwestlichen Oberharz von Dr. Wilhelm Langsdorff (Clausthal 1898, Uppenborn). — Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte von Prof. Dr. L. Grunmach (Leipzig 1898, Spamer). — Zeitschrift für angewandte Mikroskopie von G. Marpmann IV, 1 (Weimar, Steinert). — Giebt es im Thierreich assimilirende Gewebe? von Prof. Dr. Brandes (S.-A.). — Vergleichende Untersuchungen über den Salzgehalt der Frauen- und Kuhmilch von Dr. Hans Koeppe (S.-A.). — Ueber die Eigenschaften der löslichen Stärke von A. Wróblewski (S.-A.). — Ueber die chemische Beschaffenheit der amylolytischen Fermente von A. Wróblewski (S.-A.). — Die magnetische Ablenkbarkeit elektrostatisch beeinflufster Kathodenstrahlen von W. Kaufmann (S.-A.). — Einige Versuche mit Cohärern von H. Veillon (S.-A.). — Ueber Stimmplatten als Ersatz für Stimmgabeln von Prof. F. Melde (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im November 1898 werden folgende interessantere Veränderliche vom Miratypus in ihr Helligkeitsmaximum gelangen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
3. Nov.	W Aquilae . . .	8.	19h 10,0m	— 7° 13′	490 Tage
6. „	R Arietis	8.	2 10,4	+ 24 35	187 „
11. „	S Ursae maj. . .	8.	12 39,6	+ 61 38	226 „
16. „	R Canis min. . .	8.	7 3,2	+ 10 11	336 „
17. „	T Herculis . . .	8.	18 5,3	+ 31 0	165 „
23. „	R Aquilae . . .	7.	19 1,5	+ 8 5	343 „
25. „	R Sculptoris . .	8.	1 25,5	+ 2 22	344 „
30. „	R Corvi	7.	12 14,5	— 18 42	317 „

In den jetzigen Herbstmonaten könnte möglicherweise der periodische Komet Denning 1881 *V* wiedergefunden werden, vorausgesetzt, dafs die Umlaufszeit einige Wochen kürzer ist, als nach der Berechnung des Herrn Dr. Matthiessen. Dieses Bahnelement (8 Jahre 251 Tage) bestimmte sich aus der ersten, nur sieben Wochen umfassenden Erscheinung recht unsicher; kleine Fehler in den letzten Beobachtungen können darauf stark verfälschend einwirken. Der Komet mufs gegenwärtig im nördlichen Theile des Scorpion (ϑ Ophiuchi, α und δ Scorpii) stehen, einer in den Abendstunden noch gut sichtbaren Himmelsregion. Allerdings wäre seine Helligkeit äufserst gering, so dafs er sich von dem sternreichen Hintergrunde nur wenig abheben wird. Vielleicht könnte eine photographische Aufsuchung Erfolg haben. Der Komet ist interessant wegen der Lage seiner Bahn; er kann den Planeten Jupiter, Mars, der Erde und besonders der Venus sehr nahe kommen. Falls die berechnete Umlaufszeit zu kurz wäre, würde man im nächsten März die Auffindung des Kometen am Morgenhimmel erwarten können. Seine Helligkeit sollte dann der Rechnung zufolge gröfser sein als jetzt, auch stünde er bedeutend nördlicher. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 15. October 1898. Nr. 42.

Der neue Planetoid.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Schon wiederholt wurde in diesen Blättern darauf hingewiesen, wie nur die von Prof. Max Wolf in Heidelberg eingeführte Methode der photographischen Aufsuchung der Planetoiden imstande ist, uns eine vollständige Kenntnifs dieser Gruppe kleiner Glieder unseres Sonnensystems, wenigstens bis zu einer gewissen Gröfsenklasse, zu verschaffen. Rascher als man vermuthen konnte, wurde dieses eine Ziel erreicht. Viele Dutzende photographischer Aufnahmen, die in den letzten Monaten auf der Sternwarte der Gesellschaft „Urania“ in Berlin erlangt wurden, haben keinen einzigen neuen Planeten geliefert. Ebenso haben auch die Herren Wolf und Charlois auf ihren Aufnahmen in diesem Jahre nur bereits bekannte Planeten vorgefunden. Ein einziger neuer Planet wurde von Charlois am 16. Juli entdeckt; derselbe scheint in stark geneigter Bahn zu laufen und deshalb nur selten und kurze Zeit hindurch in der Ellipticalgegend zu verweilen; daher seine späte Auffindung. Sodann hat die Photographie mehrere einzelne Planetoiden uns kennen gelehrt, die in theoretischer Hinsicht von grofser Wichtigkeit sind. Aus ihrer fortgesetzten Beobachtung werden wir sehr genaue Werthe für die Masse des Jupiter und für die Parallaxe der Sonne ableiten können. Aufserdem hat die Photographie eine wesentliche Abkürzung in der Berechnung der Planetoiden gewährt, indem sie die Wiederauffindung einmal entdeckter Körper erheblich erleichtert und eine bequeme Ueberwachung der ganzen Gruppe gestattet. Zur Erreichung dieser Ziele, namentlich des ersten, der Vollständigkeit der Erforschung der Gruppe unentwegt beigetragen zu haben, trotz absprechender Urtheile über ihre Thätigkeit seitens gewisser Kritiker, bleibt das hohe Verdienst der Herren Wolf, Charlois und Witt. Die Krone dieses Verdienstes und damit auch den besten Beweis für die Richtigkeit unseres Urtheiles bildet nun eine neue Planetenentdeckung, die ebensolches Aufsehen erregt, wie seinerzeit die Entdeckung des ersten Planetoiden am 1. Jan. 1801, der Ceres.

Am 13. August d. J. machten fast gleichzeitig Herr Charlois in Nizza und Herr Witt in Berlin Aufnahmen derselben Gegend im Sternbilde Aquarius. Ein ungewöhnlich langer Strich auf der Platte veranlafste Herrn Witt, am nächsten Abende sofort direct am Himmel nachzusehen. Er fand, dafs der Strich von einem Planeten stammte, dessen Stellung nun sofort genau bestimmt wurde. Die Bewegung des neuen Gestirns war parallel zur Ekliptik rascher als bei irgend einem anderen, bis jetzt bekannten Gliede der Planetoidengruppe; senkrecht zur Ekliptik war sie mäfsig. Auf die Bekanntmachung der Entdeckung hin wurde der Planet an vielen Sternwarten eifrig verfolgt; nun scheint auch Herr Charlois den Planeten auf seiner Aufnahme bemerkt zu haben; die vom Director der Sternwarte in Nizza bewirkte Mittheilung der ersten Position ist vom 16. August datirt. Die Priorität der Entdeckung würde demnach Herrn Witt verbleiben, obschon die Nizzaer Aufnahme etwa eine Stunde früher gemacht ist als die auf der Berliner Urania.

Die Bewegung des Planeten deutete auf eine abnorme Bahn. Da er so schnell gegen Westen lief, konnte die eigene östliche Geschwindigkeit in seiner Bahn nur gering sein, und zwar viel geringer, als sie seiner derzeitigen Entfernung von der Sonne bei einer Kreisbewegung entsprechen würde. Der Planet mufste also beim Aphel seiner Bahn sich befinden; infolge seines langsamen Laufes blieb er hinter der rasch laufenden Erde bedeutend zurück. Ende August verminderte sich dieses Zurückbleiben immer mehr, ein Zeichen, dafs er, in seiner Sonnenferne stehend, uns doch verhältnifsmäfsig nahe sein müsse. Die genauere Rechnung lieferte die Bestätigung dieser Annahme oder vielmehr, das Ergebnifs ging über die Erwartung weit hinaus:

Die Umlaufszeit des neuen Planeten ist kürzer als die des Planeten Mars; jener bewegt sich fast immer in dem Raume zwischen Mars- und Erdbahn und steht nur während eines geringen Theiles seiner Periode von der Sonne weiter ab als der Mars.

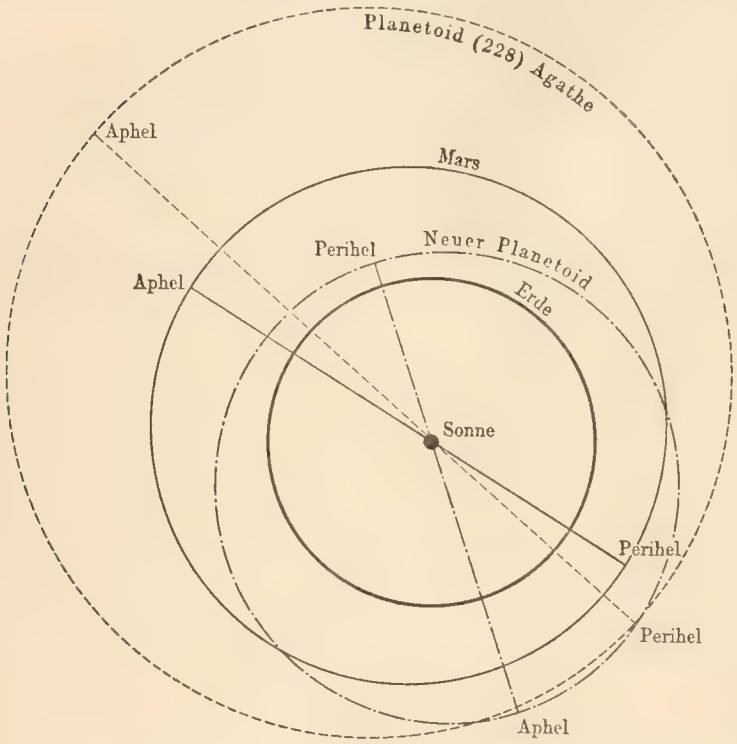
Die provisorischen Bahnelemente lauten:

Länge des Perihels	122° 17′
„ „ Knotens	303 49
Neigung der Bahn	11 7
Excentricitat	0,22∾6
Mittlere Entfernung von der Sonne	1,46∾6

Umlaufszeit = 644,7 Tage.

Die kleinste Entfernung von der Sonne, seine Periheldistanz, würde demnach nur 1,127 Erdbahnradien betragen; der Erde käme der neue Planet auf etwa 20 Millionen Kilometer nahe, wobei er etwa die 6. Gröfsenklasse erreicht. Er würde bei seiner

gröfsten Nähe von verschiedenen Orten der Erde aus gesehen sehr starke Verschiebungen seiner Stellung erfahren, mit anderen Worten, seine Parallaxe wäre sehr grofs und darum auch sehr genau zu messen. Man erhielte dann auch die achtmal kleinere Sonnenparallaxe viel schärfer, als es bisher der Fall war. D. Gill, der Director der Capsternwarte, hat aus zahlreichen Heliometermessungen der Planeten Victoria, Sappho und Iris die Sonnenparallaxe auf 0,01″ genau ermittelt. Der neue Planet bleibt aber in seiner Sonnenferne noch näher bei der Sonne, als jene drei Planeten in ihren Perihelien! Die Lage der Bahn ist aus beifolgender Zeichnung zu ersehen.



Lage der Bahnen der Erde, des Mars, des Planetoiden (228) Agathe und des neuen Planetoiden.

Ganz besonders wichtig ist die Stellung des neuen Planeten im Sonnensystem. Nach der Entdeckung der Ceres erkannte man sofort, dafs sie die Sonne in einer Entfernung umkreise, in der man nach dem „Titius-Bodeschen Gesetze“ einen Planeten vermuthet hatte. Als später die Anzahl der bekannten Planetoiden immer mehr anwuchs, blieb die Nachbarschaft der Ceresbahn am dichtesten mit solchen Gestirnen besetzt, während andere der Sonne erheblich näher kommen oder in weit gröfseren Abständen ihre Bahnen verfolgen. Heute kennt man Glieder der Planetoidengruppe, welche im Aphel nur noch um einen halben Erdbahnradius von der Jupiterbahn getrennt sind, und andere, die im Perihel die Marsbahn nahezu erreichen würden, wenn ihre Bahnebenen nicht gegen diese stark geneigt wären. Man mochte glauben, dafs es wohl noch Planetoiden geben könne, die gleich zahlreichen periodischen Kometen noch über die Jupiterbahn hinaus gelangen könnten; eine systematische Nachsuchung mit kräftigen photographischen Fernrohren dürfte vielleicht noch von Erfolg sein. Der Fall, der nun aber in dem neuen Planeten vorliegt, war nicht vorauszusehen, dafs sich nämlich solche Gestirne auch in dem Raume zwischen der Mars- und Erdbahn befinden sollten. Denn wenn dieselben nicht winzig klein sind, müssen sie uns in der Opposition recht hell erscheinen. Ueberlegt man die Sache aber genauer, so erkennt man, dafs eine sehr geringe Entfernung von der Erde die Auffindung solcher Körper erschwert, statt erleichtert. Wenn ihre Bahn nicht nahe der Ekliptik liegt, so stehen sie bei ihrer Erdnähe entweder hoch im Norden oder tief im Süden, in Himmelsregionen, in denen nicht nach Planeten gesucht wird; wenn sie die Ekliptik kreuzen, so geschieht dies mit grofser Geschwindigkeit. Aufserdem wenden sie in jenen Stellungen der Erde nur einen Theil ihrer von der Sonne beleuchteten Seite zu, erscheinen also verhältnifsmäfsig lichtschwach. Es ist also sehr wohl die Möglichkeit zuzugeben, dafs zwischen der Erd- und Marsbahn eine ähnliche Gruppe von kleinen Planeten existirt, wie die Gruppe zwischen Mars und Jupiter.

In dem Planeten vom 13. August hätten wir nun das erste Glied dieser neuen Gruppe vor uns. So grofs auch der Unterschied in der Umlaufszeit ist — die kürzeste Periode in der alten Gruppe gehört den Planeten 149 Medusa und 244 Sita an und beträgt 1171 Tage —, so verursacht die Excentricität doch ein Ineinandergreifen der Bahn des neuen Planeten und eines alten, der Agathe (228). Die Kreuzungsstelle liegt nahe beim Aphel des einen und dem Perihel des anderen Gestirns. Vielleicht könnte durch Neuentdeckungen die Lücke in den Umlaufszeiten noch ausgefüllt werden, indefs ist dies wenig wahrscheinlich; die Lücke erscheint eben doch zu grofs. Auch über die Marsbahn geht der neue Planet nur wenig hinaus. Läge seine Bahn mit der Marsbahn in gleicher Ebene, so würde der Fläche nach nicht ganz ein Achtel aufserhalb, alles übrige innerhalb der Bahn des Mars fallen. Diesem Planeten selbst kommt der neue Planet nicht sehr nahe wegen der Neigungsdifferenz der beiden Bahnebenen. Es können bei der Kleinheit der Marsmasse auch keine bedeutenden Bahnveränderungen entstehen. Beträchtlicher dürfte sich der störende Einfluſs der Erde auf die Bewegung des neuen Nachbars erweisen, wenngleich die Annäherung nie lange dauert.

An die Entdeckung dieses neuen Gliedes des Sonnensystems lassen sich mancherlei Fragen anknüpfen. Die erste ist die, ob es nicht noch andere solche Körper in unserer Nachbarschaft gebe. Es

wurde schon vorhin gesagt, dafs einige Wahrscheinlichkeit hierfür spreche, dafs die späte Auffindung des ersten derartigen Gestirns sich aus den abnormen Bahnverhältnissen erklären lasse. Man wird noch — nicht ohne Aussicht auf günstigen Erfolg — zu prüfen haben, ob nicht gelegentlich eine Position entweder bei Meridianbeobachtungen, oder bei photographischen Himmelsaufnahmen schon früher erlangt worden ist. Für eine genaue Ermittelung der Bahnbewegung wären solche ältere Beobachtungen von grofsem Nutzen.

Wenn es noch mehr solche erdnahe Planeten gäbe, so kann man weiter fragen, ob nicht der eine oder andere in den Raum innerhalb der Erdbahn gelangen kann. Auch die Erde besitzt eine zu geringe Masse, als dafs aufser in dichter Nähe ein fremder Körper starke Störungen erleiden könnte, die seine Bahn total veränderten. Anders verhält es sich mit dem Jupiter, dessen Bahn von Planetoiden nicht gekreuzt werden könnte, ohne dafs deren Lauf von Zeit zu Zeit ganz umgestaltet werden würde. Der Jupiter würde solche Planeten längst abgefangen und in stark excentrische Bahnen geworfen haben, in denen sie schwer zu entdecken wären. Verschont blieben nur Planeten mit starker Bahnneigung unter gewissen besonderen Bedingungen. Solche Gestirne zu entdecken, würde einen ähnlichen Fortschritt bedeuten, wie die Entdeckung des Planeten vom 13. August.

Man kann endlich noch weiter gehen und auf die Existenz von Planeten schliefsen, die gänzlich innerhalb der Erdbahn verweilen. Mit einem Worte, man kann es jetzt nicht für gänzlich ausgeschlossen erachten, dafs wenigstens in dem ganzen Raume diesseits der Jupiterbahn aufser den vier gröfseren Planeten Mercur, Venus, Erde und Mars und dem Erdmonde noch kleine und kleinste Planeten vorhanden sind. In kosmogonischer Hinsicht wäre die bejahende oder verneinende, d. h. einschränkende Beantwortung dieser Frage von gröfster Wichtigkeit. Jedenfalls können dem ernstlich das Weltganze erforschenden Geiste derartige Probleme nicht gleichgültig sein. Ihre Erledigung wird freilich grofse Anstrengungen erfordern; namentlich wird die Fortsetzung der photographischen Aufsuchung von Planetoiden unerläfslich sein.

Angelo Andres: Die Deutung des Todes bei einigen niedrigen Organismen. (Reale Istituto Lombardo, Rendiconti. 1898, Ser. 2, Vol. XXXI, p. 883.)

Die Lehre von der Unsterblichkeit der einzelligen, sich stetig durch Theilung fortpflanzenden Organismen und von der Continuität des Keimplasmas der Mehrzelligen, deren genetische Zellen wie einzellige Organismen unsterblich sein, während ihre somatischen Zellen dem Tode verfallen sollten, hat durch die Beobachtung keine Stütze gefunden; denn einerseits verfallen einzellige Organismen, die sich durch eine Reihe von Generationen durch blofse Theilung fortgepflanzt, der senilen Degeneration und dem Tode (Rdsch. 1889, IV, 344), andererseits besitzen mehrzellige Pflanzen unbeschränkte Theilbarkeit. In der vorliegenden Abhandlung giebt nun der Verf. eine andere Erklärung für den Tod bei den niederen Organismen, „welche vielleicht die richtige Deutung ist".

Er geht dabei von der bereits durch Johannes Müller ausgesprochenen Ansicht aus, dafs die lebende, organische Substanz in sich selbst absolut keinen Grund zum sterben hat, dafs hingegen die einzelnen Individuen einen solchen besitzen, d. h. die lebende Materie dauert ewig und nur ihre Modalität als Individuum stirbt. Herr Andres führt weiter aus:

Dafs die lebende Materie nicht in sich selbst den Grund des Sterbens enthält, ist durch die Thatsache erwiesen, dafs die Reihe der Lebewesen, nachdem sie zuerst auf der Erde erschienen waren, niemals erloschen oder unterbrochen worden ist, sondern sich immer kräftiger gestaltet hat; ferner durch die Thatsache, dafs alle Generationen der Reihe in directem, materiellem, plasmatischem Zusammenhange mit einander stehen, indem das Ei, welches einem Individuum der neuen Generation den Ursprung giebt, nichts anderes als ein Plasmaklümpchen ist, das sich von dem Plasma eines Individuums der früheren Generation losgelöst hat, so dafs die Gesammtheit aller vergangenen, gegenwärtigen und künftigen Lebewesen nichts anderes ist als eine einzige Plasmamasse, die sich wohl in gesonderten, verschiedenen und zahlreichen Individuen darstellt, aber stets eine einzige und continuirliche ist.

In dieser Weise aufgefafst, ist die lebende Materie oder das Plasma vom kosmisch-tellurischen Gesichtspunkte aus eine einfache Modalität der Erdkruste, eine geologische Schicht, wie z. B. die Gneifse; sie ist eine chemische Verbindung vergleichbar dem Quarzit, dem Feldspath, dem Thon, dem Travertin u. s. w. Und daher ist sie, wie diese Mineralschichten, unvergänglich, denn sie hat wie diese ihre Daseinsberechtigung in dem allgemeinen Entwickelungsprocefs der Erde; unvergänglich natürlich, so lange die gegenwärtigen, tellurischen Verhältnisse dauern.

Sie unterscheidet sich von der Mineralsubstanz nicht allein durch die viel complicirtere Zusammensetzung, sondern auch durch die charakteristische Erscheinung, dafs in ihr die Molekeln und die Atome, die in jenen stets dieselben sind, sich beständig verändern, indem neue eintreten und einen Theil derselben bilden, während alte ausscheiden, und dafs trotzdem ihre Zusammensetzung stets dieselbe bleibt. Diese beständige Umsetzung ist der Wechsel der Atome und Molekeln und ist der Angelpunkt des Lebens, ist das Leben selbst. Wie nun die organische Materie an sich als chemische Verbindung oder tellurischer Erdbestandtheil unvergänglich ist, so ist auch der Wechsel andauernd und das Leben unsterblich (mit obigem Vorbehalt).

Sie ist unsterblich, so lange in ihm der Atom- und Molekelwechsel andauert, aber sie ist es nicht mehr, wenn dieser aufhört; daher ist, wie bekannt, der Tod nichts anderes als das Aufhören desselben; in der

That findet im Leichnam nicht mehr die chemische Arbeit der Nahrungsaufnahme und Umbildung statt.

Man begreift sonach, dafs, wenn aus irgend einem Grunde der Wechsel der Atome und Molecüle aufhört, die organische Substanz ihre Unsterblichkeit einbüfst. Es scheint nun, dafs ein Grund, aus welchem der Wechsel aufhören kann, die organische Differenzirung ist, denn damit diese sich bethätige, verlangt sie eine Modification der Plasmastructur und diese kann nur stattfinden auf Kosten des Stoffwechsels.

Es ist nämlich klar, dafs, wenn aus irgend einem Grunde ein Theil des Plasmas sich verdickt oder verhärtet, dies eintritt, weil die Molekeln in ihm sich mehr gegen einander gedrängt haben oder weil andere fremde, feste Molecüle sich zwischen sie gelagert haben; dieser Umstand macht in der einen oder anderen Weise den Wechsel der Atome und Molecüle schwierig oder unmöglich, so dafs er sich verlangsamt oder aufhört. Dasselbe kann man behaupten, wenn ein Theil des Plasmas zu sehr erweicht, da auch dann, theils wegen des vergröfserten, gegenseitigen Abstandes der Molekeln, oder durch das Zwischenschalten fremder, flüssiger Molekeln der regelmäfsige Austausch der Atome und Molekeln verändert oder unterdrückt wird.

Somit würde die Ursache des Todes in den Veränderungen der Atome und Molekeln beruhen, welche der ursprünglichen, organischen Materie beigebracht werden durch Modificationen, welche die organische Differenzirung bestimmt.

Zur Prüfung dieser Auffassung erörtert Verf. das Verhalten einer Reihe niederer Organismen, von den einfachsten zu complicirteren aufsteigend, nämlich der Schizophyten, Saccharomyceten, Palmellen, Conjugaten, sowie einiger anderer Gruppen von Algen und Pilzen, der Diatomaceen, der Volvocineen, der Confervaceen, Ulvaceen, Coleochaeten, Fucoideen, Florideen, Characeen und Siphoneen und gelangt dabei zu nachstehenden Schlufsfolgerungen:

„Aus dieser summarischen Auseinandersetzung der Lebenscyklen vieler Algen scheint meine Vorstellung genügend bestätigt hervorzugehen, dafs die Ursache des Todes (wenigstens hier) die organische Differenzirung sein kann, welche die Function und den Bau specialisirend, zur anatomischen und physiologischen Vervollkommnung führt.

Dies erscheint schon im allgemeinen hinreichend klar bei allen den Algen, welche mehrzellige Aggregate bilden, die im Vergleich zu den isolirten, einzelligen sicherlich vollkommener sind, und in welchen nach und nach der Tod in die Erscheinung tritt. In ihnen allen bestätigt sich die gröfsere Vollkommenheit durch eine Differenzirung; und zwar indem unter den ursprünglichen, einzelligen Algen einige waren, die sich von den anderen unterschieden durch die Tendenz, auf die Freiheit der Isolirung zu verzichten und die Fessel der Gruppirung anzunehmen, und ihr folgend einen Vortheil erreichten.

Aber unter diesen Algen mit vielzelliger Gruppirung erscheint der Tod noch nicht, wenn sie einfache Fäden in einer einzigen Zellreihe bleiben, und wenn sie nicht am Boden befestigt sind; er tritt aber auf, wenn sie Körper mit vielen Reihen, wie Lamellen oder Kugeln, werden, oder wenn sie sich fixiren, wenn sie eine gröfsere organische Vollendung erreichen, wenn mit anderen Worten einige sich von den anderen differenziren durch Fixirung am Boden oder durch Theilung in verschiedenen Richtungen.

So haben wir in den fadenartigen Conferven (die eine einzige Zellreihe besitzen) Arten, welche nicht am Boden haften (Conferva p. d.), bei denen jede Zelle des Fadens sich munter ins unendliche (wie es scheint) theilen kann, wie es die Conjugaten machen. Andererseits finden sich solche, welche mit einem Ende am Boden haften (Clodophora, Chetophora u. s. w.), bei denen die Theilung für den gröfseren Theil der Zellen, wie man sieht, aufhört, und noch andere, welche statt der Fäden Bänder oder Lamellen (Ulva) bilden, und welche mehr oder weniger am Boden haftend gleichfalls die Theilung auf die peripheren Zellen beschränkt haben.

Noch entschiedener erscheint der Tod bei den Volvocineen, unter welchen die Volvox, die Pandorina u. s. w., mehrzellige Individuen von bestimmter und beständiger Form sind und sicherlich eine complicirtere Structur haben, die Clamidococcen und die Clamidomonaden u. s. w. einzellige Individuen bleiben, von denen sie sich aber in derselben Weise differenzirt haben, wie bereits für die Aggregate im allgemeinen angegeben ist. Die einzelligen, nicht differenzirten Volvocineen können nur sich unbeschränkt theilen und sterben daher nicht, während die vielzelligen und differenzirten es nicht können und sterblich sind.

Somit kann bei diesen vielzelligen Aggregaten die Differenzirung, welche hier die gröfsere, organische Vollkommenheit erzeugt, in Wahrheit als Ursache des Todes angesprochen werden.

Aber das ist nicht alles, der Differenzirung mufs man auch das Sterben einiger einzelliger Wesen zuschreiben. Dies bezeugen die Siphoneen, bei welchen die blattartigen Anhänge der Caulerpen z. B., wenn sie nach einer bestimmten Zeit zu wachsen aufhören, zugrunde gehen und sterben, weil der Theil des Plasmas, der sie bildet, sich von dem Rest differenzirt und eine gewisse Stabilität und Festigkeit angenommen hat.

Sowohl bei den mehrzelligen Algen wie bei den einzelligen wird also die Differenzirung die Ursache des Todes, denn damit sie sich bethätige, verlangt sie eine Modification der Structur oder der Function des Plasmas, welche ihrerseits eine Verlangsamung oder einen Stillstand des Wechsels der Atome und Molecüle herbeiführt, welcher der Hauptangelpunkt des Lebens ist und ohne welchen das Leben nicht existiren kann.

Dies ist meiner Meinung nach die Ursache des Todes wenigstens bei diesen Algen, welche ich habe Revue passiren lassen. Aber dasselbe kann auch für

andere Organismen gelten, für die verwandten Thallophyten, welche die Pilze bilden, für die zelligen Cormophyten oder Moose, für die Gefäfskryptogamen, wie die Farne, die Equiseten, die Lycopodien u. s. w. und für die gymnospermen und angiospermen Phanerogamen, kurz für alle Pflanzen. Und dasselbe kann vielleicht auch für die Thiere gelten, sowohl die Protozoen, wie die Metazoen, die Coelenteraten wie Coelomiaten. Bevor ich aber wage, dies zu behaupten, wird es passend und nothwendig sein, dafs ich einer gewissenhaften Prüfung jede einzelne Gruppe unterziehe, wie ich es für die Algen gethan habe. Und dies werde ich vielleicht in späteren Arbeiten versuchen.

Gleichwohl erlaube ich mir schon jetzt zu bemerken, dafs die Erscheinung des Sterbens sich besser erklärt durch meine vorstehende Deutung der organischen Differenzirung, wie mit der von Weismann aufgestellten Hypothese der unsterblichen, genetischen und der sterblichen, somatischen Zellen. So erklärt sich der Tod der einzelligen Organismen (welche Weismann alle für unsterblich, d. h. unbeschränkt sich theilend hält, und von denen Maupas zeigte, dafs einige es nicht sind, vielmehr nach einer bestimmten Zahl von Theilungen davon abstehen) ohne Schwierigkeit, wenn man annimmt, das diejenigen von ihnen, welche eine einfache, primitive Structur haben, sich unendlich theilen können, während diejenigen, welche eine complicirtere besitzen, es nicht können. Und dies stimmt mit den Thatsachen: Die einfachsten Schizophyten, die Palmellen und vielleicht auch die Amoeben u. s. w., welche sich unbeschränkt theilen können, sind in der That einfacher als die Stylonychier und anderen Infusorien, welche (auf etwa 300 mal bei den genannten Stylonychiern) beschränkte Theilungen haben.

So erklärt sich auch andererseits die Unsterblichkeit der somatischen Zellen einiger mehrzelligen Organismen, d. h. ihre Fähigkeit, sich unbeschränkt zu theilen (was nach Weismann nicht vorkommen sollte und gleichwohl erwiesen ist durch die oben angeführten Beispiele des Acorus calamus, der Elodea canadensis und aller Setzlinge der Kulturpflanzen), in derselben Weise, wenn man annimmt, dafs in einem mehrzelligen Organismus nicht alle Zellen in gleicher Weise, gleichzeitig und gleich hoch differenzirt sind, dafs vielmehr viele in ihm existiren, welche einfache, primordiale Structur theils vorübergehend, theils dauernd besitzen und dafs diese unter günstigen Bedingungen die Theilung aufnehmen und fortsetzen können.

Dies stimmt auch mit den Thatsachen. In den angeführten Cyklen der Algen haben Chara oder Putera z. B. den gröfseren Theil der Zellen differenzirt, unverändert aber behalten sie die Spitze des nicht differenzirten Stengels und daher unbeschränkt sich theilend. In den Zweigen oder Aesten, die als Setzlinge dienen, sind zwar viele Elemente (Zellen oder Gefäfse) durch Ablagerung von Lignin differenzirt, um als Stütze zu dienen, einige aber sind noch in jugendlichem Zustande mit noch nicht differenzirtem Plasma und diese können in gleicher Weise die Theilung beginnen und fortsetzen."

Verf. vermuthet, dafs die hier für einige niedrige Organismen gegebene Erklärung von der Ursache des Todes auch auf die höheren und somit auf alle Lebewesen Anwendung finden kann.

J. Liznar: Die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Oesterreich-Ungarn zur Epoche 1890,0 nach den in den Jahren 1889 bis 1894 ausgeführten Messungen. II. Theil. Mit 8 Karten. (Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1898, Bd. LXVII.)

Derselbe: Die magnetische Aufnahme Oesterreich-Ungarns und das erdmagnetische Potential. (Meteor. Zeitschrift 1898, Bd. XIV, S. 175.)

Nachdem der erste Theil der Resultate der österreichisch-ungarischen Landesaufnahme bereits vor längerer Zeit veröffentlicht wurde und auch in der „Rundschau" eine Besprechung erfuhr, ist nunmehr auch der zweite Theil erschienen. Derselbe möge hier im Zusammenhange mit einem kürzeren Aufsatze des Verf. besprochen werden, weil in demselben einige der wichtigsten Punkte der vorliegenden Publication behandelt werden. Herr v. Bezold hatte nämlich in seiner Abhandlung „Zur Theorie des Erdmagnetismus" (s. Sitzungsberichte der Berl. Akad. der Wissensch. 1897, S. 282) dem Wunsche Ausdruck gegeben, dafs bei der Veröffentlichung der Daten von magnetischen Landesaufnahmen die Werthe der erdmagnetischen Elemente und insbesondere auch jene der Nord- und Westcomponente für regelmäfsig vertheilte Schnittpunkte der geographischen Coordinaten mitgetheilt werden sollen, damit man an der Hand dieser Daten die Gaufssche Theorie prüfen könne. Dieser Forderung ist der Verf. in der vorliegenden Abhandlung gerecht geworden; es wurden die normalen Werthe aller erdmagnetischen Elemente für die um 0,5° abstehenden Durchschnittspunkte der Längen- und Breitenkreise zwischen 42° und 51° 30′ nördlicher Breite einerseits, 9° 30′ bis 27° östlicher Länge von Greenwich andererseits mitgetheilt. Die mitgetheilten Werthe wurden sämmtlich auf die Epoche 1890,0 bezogen, wobei dieselben mit den früher für die Epoche 1850,0 gefundenen verglichen und Formeln angegeben werden, um die erdmagnetischen Elemente für eine beliebige, zwischen 1850 und 1890 liegende Epoche berechnen zu können.

Die normale Vertheilung aller erdmagnetischen Elemente ersieht man am besten aus den beigegebenen Karten, auf welche in bezug auf die Einzelheiten hiermit besonders hingewiesen sein möge. Die Normalwerthe wurden in der Weise gefunden, dafs aus einer Anzahl von Beobachtungen verschiedener Stationen das Gesetz der Aenderung mit Länge und Breite genau festgestellt wurde. Sodann geben die Abweichungen, welche die thatsächlich an einer Station beobachteten Werthe von diesem Normalwerthe zeigen, einen Anhalt für die störenden Kräfte, welche sich nach Gröfse und Richtung berechnen lassen. Dieselben sind ebenfalls kartographisch zur Darstellung gebracht worden.

Die fortschreitenden Vermessungsarbeiten in allen Ländern der Erde sind nicht nur vom praktischen, sondern auch vom rein wissenschaftlichen Standpunkte aus von hohem Interesse, da sie ein unschätzbares Material liefern werden, um die theoretischen Grundlagen des Erdmagnetismus zu prüfen. Hierin besteht auch die Bedeutung der vorliegenden Publication. G. Schwalbe.

Edouard Branly: Elektrischer Widerstand bei der Berührung zweier Scheiben desselben Metalls. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 219.)

Vor drei Jahren hatte Verf. gezeigt, dafs die Berührungsfläche zweier verschiedener, gut gereinigter Me-

*

talle, die auf einander stark drücken, einen bedeutenden elektrischen Widerstand darbieten kann (Rdsch. 1895, X, 370). Hierbei war es von besonderem Interesse, dafs diese Erscheinung keine allgemeine war; vielmehr zeigten einige Metalle und Legirungen, und zwar die, welche gewöhnlich bei elektrischen Messungen Verwendung finden, wie Kupfer, Zink, Messing, Silber, Neusilber u. s. w., keinen oder nur sehr schwachen Berührungswiderstand, während bei anderen, wie Eisen, Aluminium, Blei, Wismuth u. s. w., der Widerstand oft sehr grofs war, „als ob die Metallatmosphären von einander getrennt gehalten würden, entweder durch eine fest anhaftende Gasschicht, oder durch eine andere Ursache“. Nun hat Herr Branly gefunden, dafs dieselbe Erscheinung sich auch bei der Berührung zweier Scheiben desselben Metalls unter bestimmten Umständen einstellt.

Verf. richtete sich eine Säule aus 45 Scheiben von je 35 mm Durchmesser und 6 mm Dicke her, die in der Mitte ein Loch von 1 cm Durchmesser hatten, so dafs sie auf einer Ebonitstange, die als Führer diente, aufgereiht werden konnten; sie waren sorgfältig abgehobelt und gereinigt. Die Säule konnte in einen Zweig einer Wheatstoneschen Brücke geschaltet und ihr Widerstand gemessen werden. War ein Widerstand vorhanden, so nahm er bei Belastung der Säule bedeutend ab.

Zunächst wurde eine Säule aus frisch mit Schmirgelpapier abgeriebenen und sorgfältig mit einem Lappen gereinigten Zinkplatten hergestellt. Die Scheiben waren behutsam über einander geschichtet unter Vermeidung jeden Stofses, das aufgelegte Gewicht betrug nur 100 g, der Widerstand war Null. Sodann liefs man die Scheiben an dem Ebonitstabe auf einander hinunterfallen, so dafs jedesmal ein Stofs entstand, der aber mit der Höhe der Säule immer schwächer wurde; auch jetzt war der Widerstand Null. — Ebenso verhielten sich Säulen aus Kupferscheiben und aus Messingscheiben, selbst eine Säule, die aus abwechselnden Kupfer- und Zinkscheiben aufgebaut war. Auch wenn man an einem Punkte der Säule einen elektrischen Funken wirken liefs, blieb der Widerstand Null.

Wurde nun eine Säule aus Aluminiumplatten hergestellt, die sorgfältig gereinigt und behutsam auf einander geschichtet waren, und legte man ein Gewicht von 2,6 kg auf, so dafs das Gesammtgewicht der Säule und der Last gleich war dem Gewichte der Zinksäule, so erhielt man von der Säule einen Widerstand von 1,5 Ohm. Stellte man die Säule in der Weise her, dafs man die Platten herunterfallen liefs, so betrug der Widerstand 40 Ohm; nach 24 Stunden war er noch 19 Ohm. Bei Wiederholung des Versuches am nächstfolgenden Tage erhielt man beim behutsamen Auflegen der Platten einen Widerstand von 2,2 Ohm und beim Fallenlassen der Scheiben 215 Ohm; er sank nach einer Stunde auf 165, nach 24 Stunden auf 86 Ohm; liefs man einen directen Funken einwirken, so sank der Widerstand auf 0,5 Ohm.

Gereinigte und getrocknete Eisenscheiben, vorsichtig über einander geschichtet, gaben einen Widerstand von 0,6 Ohm; liefs man sie an dem Ebonitstabe auf einander fallen, so erhielt man einen Widerstand von 29,5 Ohm, der durch einen directen Funken auf 0,1 Ohm reducirt wurde. Hatten die Scheiben mehrere Tage an der Luft gelegen, so gaben sie beim vorsichtigen Schichten einen Widerstand von 10 Ohm, beim Fallenlassen von 12 Ohm. Nach Abreiben derselben Scheiben mit Schmirgelpapier und Trocknen erhielt man die Widerstände 5 Ohm bezw. 42 Ohm ohne und mit Stöfsen. In allen Versuchen mit Eisen war eine Belastung von 2,6 kg angewendet.

Wismuthscheiben gaben mit einer Belastung von 2,6 kg bei sanftem Auflegen einen Widerstand von 0,3 Ohm, beim Auffallen, das aber wegen der Brüchigkeit des Metalls nur aus geringer Höhe erfolgte, 12 Ohm.

Wir sehen hiernach, dafs das Uebereinanderschichten von Kupfer- und Zinkscheiben, wie dasselbe auch erfolgt, eine Säule ohne elektrischen Widerstand giebt, während beim Aluminium, Eisen und Wismuth nur beim sanften Uebereinanderlegen der Widerstand Null ist, hingegen beträchtlich wird beim Aufeinanderfallen. In letzterem Falle wirkt ein elektrischer Funke, wie wenn er die Säule zusammenpreſste, oder als steigerte er die Excursionsamplitude der Metallmolekeln.

Herr Branly hat seine früheren Versuche über das Uebereinanderschichten verschiedener Metalle nach der neuen Methode wiederholt und erhielt dieselben Erscheinungen, wie früher, doch waren die Widerstände jetzt bedeutend gröfser. Blei- und Aluminiumscheiben gaben beim behutsamen Aufschichten geringere Widerstände als beim stofsweisen, und der Widerstand wuchs mit der Zeit. Der directe Funke reducirte den Widerstand sehr bedeutend.

Eine Erklärung dieser sonderbaren Contacterscheinungen ist jetzt noch schwierig; sie lassen sich nicht auf bekannte Erscheinungen zurückführen.

N. Kasterin: Ueber die Dispersion der akustischen Wellen in einem nicht homogenen Medium. (Berichte der Akademie der Wissenschaften in Amsterdam. 1898, S. 460.)

Der Verfasser beginnt seine Abhandlung mit den Worten: „Um eine klare Vorstellung über den Mechanismus der Absorption und der Dispersion des Lichtes in optischen Medien zu bekommen, scheint es mir nicht überflüssig, ähnliche Erscheinungen bei der Ausbreitung der Schallwellen in einem künstlichen, nicht homogenen Medium zu untersuchen.“

Zu diesem Zwecke stellt sich der Verfasser die Frage, wie sich der Schall in einem Luftraume fortpflanzt, in welchem sich in gleichen Abständen feste Kugeln befinden. Zuerst wird eine mathematische Untersuchung dieses Problems mitgetheilt. Das aufserordentlich complicirte Resultat, das der Verf. dabei erhält, wird durch die Annahme vereinfacht, dafs die Radien der Kugeln klein sind im Vergleich zu der Wellenlänge des Schalles, der in das betreffende Medium eintritt. Es zeigt sich dabei, dafs die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in demselben kleiner ist als in freier Luft und dafs diese Verringerung von der Wellenlänge abhängt. Es tritt also für den Schall eine der Lichtdispersion analoge Erscheinung auf. Ferner wird ein Theil des auffallenden Schalls durch vielfache Reflexion in das erste Medium zurückgeworfen, so dafs auch eine Art von Absorption des Schalles stattfindet.

Um diese Resultate experimentell zu prüfen, bringt der Verfasser in einer hinten geschlossenen Glasröhre von quadratischem Querschnitt eine Reihe von Glaskugeln an. Der Schall wird in der Röhre nach der Kundtschen Methode durch eine Platte erregt, welche an einem Stabe befestigt ist, der durch Reiben seinen Eigenton giebt. Ebenso werden die Wellenlängen durch die Rippungen eingestreuten Pulvers bestimmt. Die Beobachtungen zeigen die durch die Theorie vorausgesagten Verringerungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

An stelle fester Kugeln kann man sich auch Kugeln eines anderen Gases gesetzt denken, eine Anordnung, welche sich freilich experimentell nicht realisiren läfst. Doch kann man die obigen Versuche noch dadurch verändern, dafs die Kugeln durch kleine, cylindrische Resonatoren ersetzt werden, mit dem offenen Ende nach dem Eingang der Röhre. Auch hierdurch wird die Schallgeschwindigkeit herabgesetzt. A. Oberbeck.

Christian Göttig: Ueber die chemischen Vorgänge bei der explosiven Zersetzung von mit Sauerstoffspendern vermischten Nitroverbindungen. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1898, Jahrg. XXXI, S. 25.)

Die bisherigen Angaben über die chemische Art der Zersetzung sogenannter Nitroverbindungen weichen

beträchtlich von einander ab. Verf. unterzog daher zur Feststellung der Zersetzungsproducte sowohl den Schiefsrückstand als auch die treibenden Pulvergase eines aus der Gürtlerschen Fabrik in Reichenstein stammenden Pulvers einer genauen Prüfung. Das Pulver bestand aus Baryumnitrat (9,83 Proc.), nitrirtem Toluol (22,22 Proc.) und Nitrocellulosen (67,96 Proc.).

Die Analyse des Schiefsrückstandes ergab folgende Zusammensetzung desselben: Organische Substanz (Kohle) 9,51 Proc.; Baryumcarbonat 64,44 Proc.; in Säuren unlöslicher Rückstand neben Alkalicarbonaten, Eisen- u. s. w. Verbindungen 26,05 Proc.

Die Untersuchung der bei der Explosion entstandenen Gase ergab in 100 Volumen der (wasserfrei) berechneten Pulvergase:

Stickstoffoxyd . .	10,75 Proc.	Methan	9,01 Proc.
Kohlensäure . . .	27,48 „	Wasserstoff . . .	1,94 „
Kohlenoxyd . . .	36,02 „	Stickstoff	14,80 „

Unter Berücksichtigung der für die Menge des entstehenden Wassers und die Menge des Verbrennungsrückstandes berechneten Werthe ergiebt sich für die Zersetzungsproducte folgende Zusammensetzung:

Stickstoffoxyd	8,22 Gew.-Proc.	Wasserstoff .	0,10 Gew.-Proc.
Kohlensäure	30,89 „ „	Stickstoff . .	10,55 „ „
Kohlenoxyd .	25,71 „ „	Wasserdampf	8,64 „ „
Methan . . .	3,69 „ „	Verbrennungsrückstand .	12,20 „ „

Dem entspräche unter Annahme der Zusammensetzung der Nitrocellulose nach der Ederschen Theorie folgendes Molecularverhältnifs: 11 Mol. $C_{12}H_{14}(NO_2 . O)_6O_4$, 10 Mol. $C_6H_2(NO_2)_3 . CH_3$, 4 Mol. $Ba(NO_3)_2$.

Berücksichtigt man ferner Procentgehalt und Zusammensetzung des Verbrennungsrückstandes, so läfst sich folgende Formelgleichung für die Zersetzung aufstellen: $11\,C_{12}H_{14}(NO_3)_6O_4 + 10\,C_6H_2(NO_2)_3\,CH_3 + 4\,Ba(NO_3)_2 = 4\,BaCO_3 + 49\,H_2O + 9\,C + 93\,CO + 72\,CO_2 + 28\,NO + 10\,H + 24\,CH_4 + 76\,N$.

Angenommen ist hierbei, dafs das Baryumnitrat bei der Zersetzung ganz in Carbonat übergeführt wird, und dafs der Glühverlust des Verbrennungsrückstandes nur aus Kohlenstoff besteht. M. R.

J. Mijers: Untersuchungen über die Natur der halbdurchlässigen Wände. (Recueil des travaux chimiques des Pays-bas. 1898, t. XVII, p. 177.)

Einige gallertartige Niederschläge, welche eine beliebige Lösung vom Wasser trennen, lassen, wie M. Traube 1867 gefunden, nur Wasser durchtreten und wurden deshalb von ihm „halbdurchlässige“ Membranen genannt; er erklärte ihre Wirkung durch die Annahme, dafs die Poren dieser Membranen grofs genug seien, um Wassermolecüle durchzulassen, aber zu klein für den Durchgang der Molekeln der gelösten Körper. Ostwald hat sodann aufgrund seiner Versuche mit halbdurchlässigen Häuten aus Kupfereisencyanür dieselben als Siebe der Ionen angesprochen und ihnen eine metallische Leitfähigkeit beigelegt, da es ihm möglich war, einen elektrolytischen Kupferniederschlag auf solcher Haut zu erzeugen.

Bei Wiederholung des Ostwaldschen Versuches war dem Verf. die schwammige Beschaffenheit des Kupferniederschlages auf der halbdurchlässigen Membran aufgefallen und veranlafste ihn, die Erscheinung weiter zu verfolgen. Hierbei fand er, dafs in der ersten halben Stunde des Stromdurchganges auf der Kupfereisencyanürhaut sich überhaupt kein Kupfer aus der Sulfatlösung niedergeschlagen hatte, erst nach zwei Stunden war der Niederschlag vorhanden. Sodann lehrten quantitative Messungen, dafs eine bestimmbare Menge Kupfer durch die Membran hindurchgegangen war. Dieser Durchgang von Kupferionen durch die Kupfereisencyanürmembran liefs sich ferner qualitativ leicht erweisen, wenn eine durch die Membran verschlossene Röhre die Platinkathode des elektrolysirenden Stromes in angesäuertem Wasser oder in Kaliumnitratlösung enthielt.

Die halbdurchlässige Membran ist also kein Ionensieb; aber sie verhält sich auch nicht wie ein metallischer Leiter. Wurde in einen elektrolytischen Trog mit Kupfersulfat eine zwischen Ebonitringe gefafste Membran von Kupfereisencyanür und eine Platinplatte gestellt, so schied der Strom kein Kupfer auf der Membran ab, wohl aber auf der Platinplatte.

Endlich erhielt der Verf. einen galvanischen Strom, wenn er eine Kupfereisencyanürmembran mit einer solchen aus Zinksulfid, die beide in eine Lösung von Kaliumnitrat tauchten, in geeignete Verbindung brachte. Beide Membranen bildeten somit, in die gleiche Flüssigkeit tauchend, eine galvanische Kette.

Aus diesen Versuchen schliefst Verf., dafs die halbdurchlässigen Membranen nicht für Ionensiebe gehalten werden dürfen, und dafs sie anders leiten als die Metalle und die Elektrolyte. Denn einerseits verliert das Kathion seine Ladung nicht, wenn es durch die halbdurchlässige Wand geht oder sie berührt, da es sich nicht in ein Metallpartikel umwandelt. Andererseits leiten die Niederschläge, welche die halbdurchlässigen Membranen bilden, den Strom nicht durch Transport ihrer eigenen Ionen. — Die Auffassung der halbdurchlässigen Membranen, welche bei den Untersuchungen über den osmotischen Druck eine wesentliche Rolle spielen, bedarf danach einer Modification.

W. Schneidewind: Ueber die Aufnahme der Salpetersäure, sowie über die Wirkung verschiedener salpetersaurer Salze. (Journal für Landwirthschaft. 1898, Bd. XLVI, S. 1.)

Kulturversuche mit Zuckerrüben, die Verf. im Jahre 1894 angestellt hatte und bei denen die Wirkung des Kalisalpeters der des Natronsalpeters gegenübergestellt wurde, hatten ergeben, dafs eine Düngung mit Natronsalpeter für die erste Entwickelung der Zuckerrübe bedeutend günstiger ist, als eine Düngung mit Kalisalpeter. Die mit Natronsalpeter gedüngten Rüben waren drei Wochen nach dem Aufgang bei weitem üppiger entwickelt als die mit Kalisalpeter. In der langen Vegetationszeit des Jahres 1894 holten später die letzteren das versäumte nach und lieferten Ende October ungefähr dieselbe Menge Trockensubstanz und Zucker wie die ersteren. Die schnellere Wirkung des Natronsalpeters scheint auf seiner leichteren Löslichkeit und gröfseren Diffusionsfähigkeit zu beruhen.

Diese Versuche hat Verf. 1895 wiederholt. Sie wurden in je drei gemauerten Kästen mit 4 m² Oberfläche ausgeführt. Diesmal blieb der Natronsalpeter dem Kalisalpeter bis zum Schlufs des Versuches überlegen, denn die geernteten Wurzeln enthielten in jedem Kasten mit Kalisalpeter durchschnittlich 2925 g Trockensubstanz und 1948 g Zucker, in jedem Kasten mit Natronsalpeter durchschnittlich 3281 g Trockensubstanz und 2190 g Zucker. Diese Differenz beträgt auf 1 ha 39,38 D.-Ctr. frische Rübenwurzeln und 6,05 D.-Ctr. Zucker. Dagegen lieferten die mit Kalisalpeter gedüngten Rüben eine gröfsere Blattmasse als die mit Natronsalpeter gedüngten, nämlich im Mittel 1411 g gegen 1320 g Trockensubstanz. Der Grund dafür, dafs bis zum Schlufs des Versuches die Natronsalpeter-Rüben den Kalisalpeter-Rüben überlegen blieben, ist in der kurzen Vegetationszeit des Jahres 1895 zu suchen.

Im Anschlufs an diese interessanten Ergebnisse wurde im Jahre 1896 neben der Wirkung von Kali- und Natronsalpeter auch die von Calcium- und Magnesiumnitrat geprüft. Die Versuche wurden in 24 Vegetationsgefäfsen (je 6 für jedes Salz) theils mit Hafer, theils mit Zuckerrüben ausgeführt, doch konnten letztere nicht analysirt werden, da sie Nematoden führten und sich daher sehr unregelmäfsig entwickelten. Als Versuchsboden wurde Sand mit 2,5 Proc. Torfmüll gewählt. Die Salpeterdüngungen wurden nach dem Stickstoffgehalt

bemessen und in Lösung gegeben; jedes Gefäfs erhielt 1 g Stickstoff in zwei Portionen. Aufserdem wurden Kalkcarbonat, Kaliumphosphat, Kaliumsulfat, Chlorkalium und Magnesiumsulfat zugefügt. Die Untersuchung der Haferpflanzen am Schlufs der Versuche hatte folgendes Ergebnifs.

Die höchste Körnerproduction wurde mit Magnesiumnitrat erzielt; sie betrug 193,57 g, während mit Natriumnitrat 181,57 g, mit Calciumnitrat 175,47 g, mit Kaliumnitrat nur 165,30 g gewonnen wurden. „Der Unterschied in der Körnerproduction zwischen den mit Magnesia- und den mit Kalisalpeter gedüngten Haferpflanzen ist also ein nicht unbedeutender, denn derselbe würde pro Morgen ungefähr 3 Ctr. Haferkörner ausmachen. Da die Magnesia bei der Körnerproduction eine physiologische Rolle spielt und sich auch bei vorliegendem Versuch in den Körnern der mit Magnesiasalpeter gedüngten Haferpflanzen in gröfseren Mengen vorfindet, als in den Körnern der übrigen Versuchspflanzen, so scheint eine specielle Magnesiawirkung vorzuliegen.“ Während beim Magnesiumnitrat die Körnerproduction gesteigert war, zeigte sich die Strohproduction geringer, als bei den übrigen Versuchen (231,4 g); dagegen hatte der Kalisalpeter bei der geringsten Körnerproduction die gröfste Strohmenge geliefert, nämlich 251,6 g.

Aus den Zahlen, die bei der chemischen Analyse erhalten wurden, berechnet Verf., dafs bei allen vier Versuchsreihen, auch da, wo die Salpetersäure in Form des Kalk- und des Magnesiasalzes geboten wurde, der gröfste Theil des aufgenommenen Stickstoffs in Form von salpetersauren Alkalien aufgenommen wurde, es müfsten denn gröfsere Mengen von Kalk oder Magnesia in den Wurzeln abgelagert worden sein. Dasselbe Ergebnifs hatte Verf. auch bei Zuckerrüben erhalten.

Endlich berührt Verf. die wichtige Frage der Vertretbarkeit des Kaliums durch das Natrium. In früheren Versuchen mit Zuckerrüben hatte er mit 186,03 kg Kali und 96,11 kg Natron genau dieselbe Menge Trockensubstanz und Zucker geerntet, wie mit 146,36 kg Kali und 159 kg Natron; es waren also für 40 kg Kali etwa 63 kg Natron aufgenommen. „Ebenso deutlich tritt dies wechselnde Verhältnifs von Kali und Natron beim vorliegenden Versuch hervor: Es wurden beim Versuch mit Natronsalpeter 4,32 g Kali und 9,17 g Natron, beim Versuch mit Kalisalpeter 9,08 g Kali und 5,39 g Natron aufgenommen; es waren also hierfür 4,76 g Kali und 3,78 g Natron eingetreten. In welcher Weise findet nun die Vertretung des Kalis durch das Natron statt? Gegenüber dem Natrongehalt ist im allgemeinen der Kaligehalt der Körner und der Wurzeln bei Zuckerrüben ein sehr hoher, was mit der Rolle, welche das Kali bei der Translocation von Stärke spielen soll, sehr gut in Einklang zu bringen ist. Der Kaligehalt der Körner betrug 0,51 Proc., während der Natrongehalt in allen vier Fällen nur 0,02 Proc. betrug. Dagegen hatte sich das Natron in ganz bedeutenden Mengen, wie bei den Zuckerrüben im Kraut, so hier im Stroh angehäuft. Es kann deshalb das Natron das Kali in seiner Function, die dem letzteren hinsichtlich der Translocation von Stärke und Zucker zukommen soll, wohl nicht einmal theilweise vertreten. Es scheint vielmehr der Erfolg, welchen man mit Natronsalzen erzielt, hauptsächlich darauf zurückzuführen zu sein, dafs das Natron in Form seiner aufserordentlich leicht löslichen und diffusiblen Salze der Pflanze sehr schnell die ihr unentbehrlichen Mineralsäuren: Salpetersäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure zuführt.“ F. M.

E. Wollny: Untersuchungen über den Einfluss der Steine auf die Fruchtbarkeit des Bodens. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 1898, Bd. XX, S. 363.)

Die Versuche, über die Verf. in der vorliegenden Abhandlung berichtet, gehen bis auf das Jahr 1884 zurück und wurden in der Weise ausgeführt, dafs Gemische verschiedener Erdarten mit wechselnden Mengen von haselnufs- bis taubeneigrofsen Steinen einer näheren Prüfung auf Temperatur, Feuchtigkeit und Productionskraft unterzogen wurden, theils in quadratischen, von Holzrahmen umschlossenen Parcellen im Versuchsfelde, theils (Prüfung der Bodenfeuchtigkeit) in sogenannten Lysimetern, die auf einem im Freien stehenden Tisch aufgestellt waren.

Die erste Versuchsreihe (Einfluss der Steine auf die Bodentemperatur) führte hauptsächlich zu folgenden Ergebnissen: Während der Vegetationszeit nimmt die mittlere Temperatur des Bodens mit dessen Gehalt an Steinen zu, aber nur bei steigender und hoher Temperatur, während bei sinkender und niedriger Temperatur die Wärmeverhältnisse sich umgekehrt gestalten, d. h. der Boden um so kälter ist, je höher die Zahl der in ihm vorkommenden Steine ist. Die Wärmeschwankungen vergröfsern sich in dem Mafse, als die Menge der Steine im Boden wächst. Zur Zeit des täglichen Maximums ist der Boden um so wärmer, zur Zeit des täglichen Minimums um so kälter, je gröfser sein Gehalt an Steinen ist. Der Einfluss der Steine auf die Erwärmung des Bodens ist um so gröfser, je dunkler deren Farbe, je besser ihre Wärmeleitungsfähigkeit ist und je weniger die für das Verhalten zur Wärme mafsgebenden Eigenschaften der Erde und der derselben beigemengten Steine von einander abweichen.

Die Ergebnisse der zweiten Versuchsreihe (Bodenfeuchtigkeit) führten zu folgenden Schlüssen: Der absolute und volumprocentische Wassergehalt des Bodens ist um so geringer, je gröfser dessen Gehalt an Steinen ist. Die Sickerwassermengen in dem steinhaltigen Boden sind gröfser als in dem steinfreien. Die Verdunstung aus dem Boden wird durch das Vorhandensein von Steinen in ihm herabgedrückt. In niederschlagsreichen Perioden ist die Verdunstung um so stärker, in trockenen Perioden um so schwächer, je gröfser der Steingehalt des Bodens ist. Verf. erklärt dies aus dem Umstande, dafs das Eindringen des Wassers in den Boden mit der zunehmenden Steinmenge langsamer wird, so dafs mehr verdunsten kann, und dafs andererseits (in Trockenperioden) die Steine die capillare Bewegung des Wassers nach oben verlangsamen; die Steine wirken sonach besonders in Trockenperioden auf den Feuchtigkeitsgehalt des Erdreichs günstig ein. Die langsame Bewegung des Wassers in die Tiefe und nach aufwärts bei Gegenwart von Steinen im Boden, im Verein mit den durch die obenaufliegenden Steine hervorgerufenen Wirkungen ist auch die Ursache davon, dafs im allgemeinen der procentische Wassergehalt der lockeren Erde zwischen den Steinen mit der Menge der letzteren zunimmt und in dem steinhaltigen Boden gröfser ist, als in dem steinfreien.

Aus den mit verschiedenen Ackerpflanzen ausgeführten Kulturversuchen der dritten Versuchsreihe endlich ergab sich, dafs im allgemeinen die Fruchtbarkeit des Bodens mit zunehmendem Steingehalt eine Erhöhung erfährt, bis zu einer bestimmten Grenze (etwa 10 bis 20 Volumprocente), über die hinaus sich bei weiterer Steigerung der Steinmenge die Erträge der Pflanzen stetig vermindern. Zur Erklärung dieser Erscheinungen sind die Ergebnisse der ersten und zweiten Versuchsreihe heranzuziehen. Es darf aber auch nicht verschwiegen werden, dafs ein Theil der Versuche die obige Regel nicht bestätigen, indem sie die reichste Ernte in steinfreiem Boden und eine Verminderung derselben bei zunehmendem Steingehalt ergaben.

Unter Berücksichtigung aller Momente gelangt Herr Wollny zu dem Schlufs, dafs ein mäfsiger Steingehalt des Ackerlandes in der Mehrzahl der Fälle einen fördernden, eine gewisse gröfsere Steinmenge dagegen einen nachtheiligen Einfluss auf die Bodenfruchtbarkeit ausübt.

F. M.

Literarisches.

Gustav Wiedemann: Die Lehre von der Elektricität. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Vierter Band mit 269 eingedruckten Abbildungen. XIII, 1237 S. 8°. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die längere Pause, welche zwischen dem Erscheinen des dritten und vierten Bandes der neuen Auflage von G. Wiedemanns Elektricität verstrichen ist, wird sofort verständlich, wenn man den letzteren Band mit dem gleichen der vorigen Auflage vergleicht. Sie behandeln beide die Induction, das absolute Mafs der elektrischen Constanten und die theoretischen Ansichten über das Wesen und die Wirkungsweise der Elektricität. Aber während der freilich ziemlich umfangreiche, vierte Band der früheren Auflage (1491 S.) noch den grofsen Abschnitt über das elektrische Verhalten der Gase und die reichlichen Nachträge enthält, mufsten diese in der neuen Auflage ausgeschieden und die Gasentladungen dem folgenden fünften Bande des Gesammtwerkes zugewiesen werden, während die während des Druckes erschienenen und die ihnen folgenden Arbeiten nach Vollendung des ganzen Werkes in besonderen, vom Hauptwerke getrennten Nachträgen zusammengefafst werden sollen. Das Material, das im vierten Bande zu behandeln war (es sind die Arbeiten bis zum Beginne des Jahres 1897 berücksichtigt worden), war nämlich in dem letzten Jahrzehnt so massenhaft angewachsen, dafs die kritische Sichtung desselben und die Einreihung in den bisherigen Bestand des wissenschaftlichen Schatzes Raum und Zeit voll in Anspruch nahmen. So bildet die am Schlusse unseres Jahrhunderts, das mit Vorliebe das naturwissenschaftliche genannt wird, von dem competentesten Kenner vorgenommene systematische Darstellung der ungemein zahlreichen, über die ganze wissenschaftliche Literatur der civilisirten Völker zerstreuten Arbeiten, einen Markstein unseres Wissens und Könnens in diesem wichtigen Gebiete der physikalischen Wissenschaften, für dessen Errichtung dem Verf. nicht nur die Physiker, Chemiker, Techniker, Physiologen der Gegenwart, sondern auch die der kommenden Generationen zu stetem Danke verpflichtet bleiben werden. Herr Gustav Wiedemann hat mit dem vorliegenden, vierten Bande der Lehre von der Elektricität zunächst seine Arbeit an diesem klassischen Werke abgeschlossen und den fünften Band, der sich mit den Gasentladungen beschäftigen wird, Herrn Eilhard Wiedemann übertragen; und da dieser fünfte Band gleichzeitig als besonderes Werk gedacht ist, wurde dem vorliegenden, vierten Bande das ausführliche Inhaltsverzeichnifs, Namen- und Sachregister zu den bereits erschienenen vier Bänden beigegeben. Möge es dem Autor dieses zum vorläufigen Abschlusse gebrachten Werkes noch lange vergönnt bleiben, sich an den Früchten desselben zu erfreuen und den wohlverdienten Dank für dieses klassische Werk, das von der Verlagshandlung in gewohnter und allbekannter Vorzüglichkeit ausgestattet ist, reichlich zu ernten.

Der Referentenpflicht genügend, sei noch erwähnt, dafs der Inhalt sich in folgende Abschnitte gliedert: Induction: 1. Kapitel: Induction in linearen Leitern (S. 3 bis 139); 2. Kapitel: Einflufs der inducirten Ströme auf den zeitlichen Verlauf der elektrischen Ströme in linearen in sich geschlossenen Leitern (S. 140 bis 282); 3. Kapitel: Oscillatorische Entladungen (S. 283 bis 500); 4. Kapitel: Induction in körperlichen Leitern. Rotationsmagnetismus (S. 501 bis 549); 5. Kapitel: Inductionsapparate (S. 550 bis 632). Den beiden folgenden Abschnitten: Das absolute Mafs der elektrischen Constanten (S. 633 bis 796) und Das theoretische Schlufskapitel (S. 797 bis 1039), schliefsen sich ein werthvolles Literaturverzeichnifs von Arbeiten, welche wegen ihrer rein mathematischen Form nicht behandelt werden konnten, und ein ausführliches Inhaltsverzeichnifs nebst dem von Herrn G. Wertheim bearbeiteten Namen- und Sachregister an.

Siegm. Günther: Handbuch der Geophysik. 2. Aufl. 2 Bände. (Stuttgart 1897/98, Ferd. Enke.)

Der erste Band des Werkes liegt nunmehr abgeschlofsen vor uns. Ref. hat früher bereits die ersten Hefte desselben besprochen, geht daher hier gleich über zu dem 4. Hefte, welches die vulkanischen Erscheinungen umfafst, deren Erklärung natürlich auf den Anschauungen fufst, welche Verf. über die Beschaffenheit des Erdinnern ausspricht. Er verwirft den Gegensatz zwischen Erdrinde und Erdinnern insofern, als er darlegt, dafs die Erde aus einer Reihenfolge in einander geschachtelter Kugelschalen bestehen mufs, die von aufsen nach innen aus dem festen durch den flüssigen in den gasförmigen Zustand jenseits des kritischen Punktes der Gesteine allmälig übergehen müfsen, ohne durch scharfe Grenzen getrennt zu sein. Aus solcher Anschauung heraus, der Ref. nur beipflichten kann, mufs der Verf. sich auch gegenüber der bekannten Falbschen Hypothese vom Einflusse der Gestirne auf die Eruptionen auf einen ablehnenden Standpunkt stellen. Denn mit der obigen Anschauung von der Aufeinanderfolge der verschiedensten Aggregatzustände im Innern der Erde ist die Zurückführung der Eruptionen und Erdstöfse auf Fluthzustände eines unteren Magmameeres durchaus unvereinbar. Dafs zwar unter dem wechselnden Mafse der Anziehung von Sonne und Mond die äufsere Erdrinde in wechselnde Spannungszustände versetzt werden mufs, die dann ihrerseits einen gewissen beschleunigenden Einflufs auf den Ausbruch von Eruptionen und Erdbeben äufsern können — wird nicht bestritten; aber mit Gezeiten eines Magmameeres hat das nichts zu thun. Den Sitz der Vulkanausbrüche sucht Verf. in vereinzelten begrenzten Schmelzherden, welche sich in relativ geringer Tiefe inmitten der Erdkruste befinden. Ref. möchte in dieser Beziehung auch auf das seitdem erschienene Werk von Stübel hinweisen (Rdsch. 1898, XIII, S. 201), welcher gleichfalls isolirte Schmelzherde innerhalb der „Panzerung“ annimmt. Die Nothwendigkeit, eine flache Lage der Magmaherde anzunehmen, scheint auch dem Ref. unabweisbar, weil man sich anderenfalles nicht vorstellen kann, wie so tief hinabreichende Kanäle, also Röhren oder Spalten von bedeutender Länge, offen bleiben könnten. Die Mitwirkung des Wassers bei Eruptionen und Erdbeben erklärt Verf. durch Hinweis auf den Leidenfrostschen Versuch: Wasser, in plötzliche Berührung mit glühenden Massen versetzt, nimmt erst Kugelgestalt an und explodirt dann plötzlich. Zur Kennzeichnung der Wirksamkeit dieser Explosionen citirt Verf. dann Reyers Ansicht, derzufolge diese Dämpfe nur das Aufsteigen des Schmelzflusses in dem bereits gebildeten Schlote, nicht aber selbstthätig den Durchbruch desselben durch die feste Erdrinde bewirken können. Freilich giebt der Verf. diese Möglichkeit in dem folgenden Satze (S. 429) wieder zu. Aber die Frage verdiente doch ein schärferes Betonen der Unabhängigkeit vieler Ausbrüche von präsistirenden Spalten, wie Ref. das an anderer Stelle bereits hervorgehoben hat (vergl. in dieser Rdsch. Branco: „Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulkane von Spalten“ 1898, XIII, S. 443). Auch der Gegensatz zwischen homogenen und Strato-Vulkanen, welcher in manchen geologischen Lehrbüchern ebenfalls noch immer betont wird, sollte doch dahin erklärt werden: In den meisten Fällen ist ein sogenannter „homogener“ Vulkan nichts anderes, als der in der Tiefe, in einem Hohlraume erstarrte Theil des Schmelzflusses (vergl. darüber das Referat über Rosenbusch: „Elemente der Gesteinslehre“ in dieser Rdsch. 1898, XIII, S. 424).

Auf den Vulkanismus folgt die Lehre von den Erdbeben; hier wie dort führt der Verf., in übersichtlicher Weise in Kategorien gruppirt, die Hypothesen über die

Ursache dieser Erscheinungen dem Leser vor Augen, bevor er sein eigenes Urtheil in dieser Frage ausspricht. Mit den Erderschütterungen schliefst der Verf. die dritte Abtheilung: „Geophysik im engeren Sinne“, um sich nun der vierten zuzuwenden, welche in sehr ausführlicher Weise in vier Kapiteln die magnetischen und elektrischen Erdkräfte behandelt. Das erste Kapitel handelt von den drei, den Erdmagnetismus bestimmenden Elementen und endet mit der Darlegung der täglichen und säcularen Schwankungen desselben. Die vom Verf. angeführten bekannten Ausführungen Folgheraiters, welcher aus dem magnetischen Verhalten antiker Thongefäfse die magnetischen Verhältnisse längst vergangener Zeiten festzustellen sucht, sind aber, wie hinzuzufügen wäre, auch angegriffen worden. Im zweiten Kapitel, Theorie des Erdmagnetismus, giebt der Verf. zunächst die mathematische Theorie und geht dann zu den Hypothesen über den Ursprung der betreffenden Kräfte über. Der intime Zusammenhang zwischen den beiden Magnetfeldern der Sonne und der Erde ist eine gesicherte Errungenschaft; aber auch der Mond und die Planeten greifen in das Kraftliniensystem der Erde ein und es entsteht die Frage, ob durch alle diese Einflüsse nicht etwa eine Gestaltsveränderung der Erde, eine Streckung derselben in der Richtung ihrer magnetischen Axe sich ergeben könnte. Im dritten Kapitel vertritt der Verf., bei Besprechung des so interessanten magnetischen Verhaltens vulkanischer Gesteine, die Anschauung, dafs dieses von der inducirenden Kraft der Erde herrührt. Die Einwirkung des Erdmagnetismus auf den Schmelzflufs verursachte danach die polare Eigenschaft der, aus demselben hervorgegangenen Gesteine; natürlich soweit diese Eigenschaft nicht durch Beimengung von Magneterzen dem Gesteine mitgetheilt wurde. Eine noch bemerkenswerthere Thatsache ist jedoch die, dafs auch tektonische Linien der Erdrinde, also Linien, welche durch Faltung, Bruch, Verschiebung der Erdschollen ausgezeichnet sind, eine Ablenkung der magnetischen Curvensysteme der Erde für lange Zeiten hervorzurufen vermögen.

Ein viertes, sehr eingehendes Kapitel ist der immer noch nicht genügend erklärten Erscheinung der Polarlichter gewidmet. Paulsens geistvoller Erklärungsversuch findet beim Verf. volle Würdigung mit den Worten: „Es ist (bei dieser Hypothese) alles auf den Kopf gestellt, dabei aber nichts verschoben oder in Unordnung gebracht.“ Nach dieser Auffassung wäre das Polarlicht nicht durch elektrische Ströme hervorgerufen, sondern umgekehrt würde das Polarlicht erst die elektrischen Ströme auslösen, während es selbst eine Fluorescenzerscheinung wäre (vgl. Rdsch. 1895, X, 120).

Ein Namenregister, ein Inhaltsverzeichnifs, ein Schlüssel für die Abkürzungen in den Citaten, endlich Addenda et Corrigenda schliefsen diesen ersten Band. Vergleicht man ihn mit der ersten Auflage desselben, so findet sich zwar dieselbe Eintheilung in Abtheilungen und Kapitel; aber der Inhalt ist derartig umgearbeitet, die gewaltige Fülle der, in den verflossenen zehn Jahren erschienenen Literatur giebt ihm ein so neues Gepräge, dafs man wohl sagen kann, es sei ein neues Werk entstanden. Dafs aber dieses Werk seinen Meister lobt, wenn auch, was bei einer so gewaltigen Arbeit ganz unvermeidlich, hier und da Correcturen anzubringen sind, dafs der Leser vielfältigste Anregung empfangen wird, dafs für Studirende wie Lehrende ein überaus dankenswerthes Werk vom Verf. geschaffen ist, das ist sicher. Hand in Hand mit dem, von ungemein grofser Belesenheit zeugenden Reichthum an Literaturangaben geht die, einem jeden Abschnitte vorausgeschickte Darlegung der historischen Entwickelung des betreffenden Problems von den ältesten Zeiten an bis auf die Gegenwart, so dafs auch nach der historischen Seite der Wissenschaft hin das Werk dem Leser hochwillkommen sein wird.

Branco.

Max Rudolphi: Allgemeine und physikalische Chemie. 193 S. (Leipzig 1898, Göschen.)

Das genannte Büchlein trägt als Motto eine Stelle aus einer Rede, die Herr Nernst bei Einweihung des Institutes für physikalische Chemie an der Göttinger Universität hielt: „Die tiefgehende, gegenseitige Berücksichtigung der physikalischen und chemischen Forschungen und Fortschritte liegt im eigenen Interesse der heranwachsenden naturwissenschaftlichen Generation.“ Dieser letzteren, sowie allen denen, welche sich über diesen von Tag zu Tag wichtiger werdenden Zweig unserer Wissenschaft unterrichten wollen, bietet Herr Rudolphi eine kurze, auf 188 Seiten zusammengedrängte, aber recht gute Darstellung der wichtigsten Thatsachen der allgemeinen und physikalischen Chemie. Das Schriftchen, welches sich noch dazu durch einen für deutsche Bücher ganz ungewöhnlich billigen Preis auszeichnet, wird sicherlich allenthalben willkommen sein. Bi.

O. Hertwig: Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie. II. Buch: Allgemeine Anatomie und Physiologie der Gewebe. 314 S. mit 89 Abbildungen. Gr. 8. (Jena 1898, G. Fischer.)

Seit dem Erscheinen des ersten Buches sind fünf Jahre verstrichen. In diesen Zeitraum fallen zahlreiche, wichtige Publicationen entwickelungstheoretischen Inhalts. Der fortschreitende Ausbau der Weismannschen Lehre, Eimers neuere Arbeiten, die ganze umfangreiche Literatur, welche die neuere entwickelungsmechanische Richtung zeitigte, manche Schriften zumtheil stark polemischer Färbung haben die Frage nach dem Wesen, nach den Gründen und Ursachen der Zellbildung, der Zelldifferenzirung und nach dem Aufbau der Zellen aus niederen morphologischen Einheiten von allen Seiten her beleuchtet, und noch heute sind wir von einer Uebereinstimmung inbezug auf eine Anzahl grundlegender Fragen weit entfernt. Verf. selbst hat an diesen Discussionen regen Antheil genommen, in einer Reihe von Publicationen neues Material herbeigebracht, auch in seinen „Zeit- und Streitfragen der Biologie“ seine Stellung zu den schwebenden Fragen mehrfach präcisirt. Vorliegendes Buch, in welchem Verf., im Anschlufs an seine im ersten Buch gegebene Darstellung der allgemeinen Anatomie und Physiologie der Zelle, nochmals eingehend seine Anschauungen über die Entwickelung der Zelle zum Organismus, über Wesen und Ursachen organischer Formbildung, über die die Differenzirung der Gewebe und die Organbildung beherrschenden, allgemeinen, morphologischen und physiologischen Gesetze im Zusammenhang vorträgt, bildet gleichsam den zusammenfassenden Abschlufs seiner während der letzten fünf Jahre erschienenen Arbeiten. Aber nicht nur die Früchte eigener Arbeiten, auch eine reiche Fülle einzelner, in der sehr weitschichtigen, einschlägigen, biologischen Literatur verstreuter Thatsachen hat Verf. hier lehrbuchmäfsig zusammengefafst, um sie Jedem, der an diesen ernsteren, biologischen Fragen Interesse nimmt, gleichsam zum bequemen Handgebrauch zur Verfügung zu stellen.

Den gröfsten Theil des Buches nimmt die Erörterung der vom Verf. bereits in mehreren der genannten Schriften kurz skizzirten, hier aber zum erstenmale eingehender dargelegten Entwickelungstheorie ein, welche er als die Theorie der Biogenesis bezeichnet. Ausgangspunkt für jede organische Entwickelung ist nach des Verf. Anschauung die Zelle, da bisher keinerlei Anhaltspunkte für die Lebensfähigkeit eines unter den Formenwerth der Zelle hinabgehenden Körpers vorliegen. Zudem stellen sich die Keimzellen beiderlei Geschlechts als echte Zellen dar. Bei der Entwickelung einer Zelle zum Organismus kommt zweierlei in Betracht, die Gesammtheit der im Zellorganismus vereinigten „Arteigenschaften“, sowie die auf dieselbe beständig einwirkenden

äufseren Einflüsse. Erstere bedingen den im allgemeinen für jede Species normalen Ablauf der Entwickelung, vorausgesetzt, dafs adäquate, äufsere Reize einwirken; treten Reize anderer Art auf, so wird die Entwickelung in einer oder der anderen Richtung von der normalen Bahn abgelenkt. Die äufseren Bedingungen sind für die einzeln lebende Zelle andere als für die Zelle, welche den Bestandtheil eines Organismus bildet. Schon durch die Furchung selbst werden die Lebensbedingungen für die einzelnen Zellen verschieden. Aufgrund der bekannten von ihm selbst, sowie von Driesch, Wilson u. A. angestellten, auch hier mehrfach besprochenen Versuche tritt Verf. aufs neue der Weismannschen Determinantenlehre entgegen. Nicht jede Zelle habe ihr ein für allemal bestimmtes Schicksal, sondern was aus einer Zelle wird, hänge von der Stelle ab, die sie im Gesammtorganismus einnimmt, werde beeinflufst von all den zahlreichen, von den anderen Zellen des Organismus sowie von der Aufsenwelt aus auf sie einwirkenden Reizen. Jeden Versuch, die Entwickelung eines Organismus mechanisch begreiflich machen zu wollen, hält Verf. bei dem derzeitigen Standpunkt unserer Kenntnifs für von vornherein verfehlt. Es könne sich nur darum handeln, für das Verständnifs derselben gewisse allgemeine Gesichtspunkte aufzustellen. So könne man wohl sagen, durch die Zelltheilung und die hierdurch bedingte Anordnung der einzelnen Elemente kommen die einzelnen Zellen unter verschiedene, zeitlich wechselnde Bedingungen, und in diesen haben wir den Ursachencomplex für das Zustandekommen der einzelnen organischen Gebilde zu suchen. Warum aber die eine Zelle auf diese, die andere auf jene Weise reagirt, warum die eine zur Knorpel-, die zweite zur Muskel-, die dritte zur Nerven-, die vierte zur Drüsenzelle wird, das zu verstehen oder gar mechanisch zu analysiren sei uns zur Zeit unmöglich. Ueber einzelne Elemente der Zelle selbst aber sich heute ein Bild machen zu wollen, sei ein ebenso aussichtsloser Versuch, wie es vor hundert Jahren aussichtslos gewesen sein würde, eine Theorie über den zelligen Aufbau des Organismus zu entwerfen.

Ein Buch, wie das vorliegende, kann natürlich durch ein kurzes Referat nicht erschöpft werden. Dafs dasselbe unter den neueren Arbeiten ähnlichen Inhalts einen hervorragenden Platz einnimmt, ergiebt sich schon aus der Person des Verf., der als einer der ersten an dem Ausbau unserer Kenntnifs an der organischen Entwickelung mitgearbeitet hat. Was die vorliegende Schrift besonders auszeichnet, ist neben der Klarheit und Sachlichkeit vor allem die Mäfsigung, mit der Verf. allenthalben die Grenzen innehält, welche unserer Naturerkenntnifs zur Zeit gezogen sind. Niemand wird dasselbe ohne vielfache Anregung und Belehrung durchlesen. R. v. Hanstein.

F. W. Dafert: Relatorio annual do Instituto Agronomico do Estado de S. Paulo (Brazil) em Campinas 1894 e 1895. Vol. VII e VIII. (S. Paulo. 1896.)

Der 450 Seiten starke, mit 24 meteorologischen Tabellen und verschiedenen anderen Tafeln ausgestattete Quartband legt von der fleifsigen und erfolgreichen Arbeit des landwirthschaftlichen Institutes von S. Paulo, an dessen Spitze ein deutscher Forscher steht und dessen sonstige Mitarbeiter auch zum grofsen Theil deutsche Namen tragen, rühmliches Zeugnifs ab. Seitdem Deutschland eine Kolonialmacht geworden ist, haben die Untersuchungen in tropischen Agrikulturinstituten für uns nicht nur rein wissenschaftliches Interesse, verdienen vielmehr die volle Beachtung derjenigen, die an der landwirthschaftlichen Hebung unserer Kolonien thätigen Antheil nehmen. Der vollständigen Ausnutzung der vorliegenden Arbeiten steht freilich das doch nur einer Minderheit verständliche, portugiesische Idiom hinderlich im Wege. Doch hat Herr Dafert durch Beifügung eines deutschen Auszuges wenigstens dafür Sorge getragen, dafs die Resultate der Untersuchungen allgemein bekannt werden können. Wir heben hier hervor die werthvollen Arbeiten über die Wirksamkeit der verschiedenen Düngerarten bei der Kultur des Zuckerrohrs und des Kaffees, sowie die Untersuchungen über die Trocknung des Kaffees. Von den Mittheilungen, die im wesentlichen locale Bedeutung haben, seien die über das Auftreten der Reblaus im Staate S. Paulo (nach dem Berichte der Kommission von 1894 ist der ganze Staat verseucht), über die beobachteten Pflanzenkrankheiten und über die städtischen Trinkwässer im Staate erwähnt. Auf die Versuche zur Vertilgung der Blattschneiderameisen (Atta sexdens) kommen wir wegen des allgemeinen biologischen Interesses, den die Ergebnisse bieten, noch besonders zurück. Aufser Herrn Dafert sind an den Arbeiten betheiligt die Herren R. Bolliger, E. Lehmann, L. Rivinius und L. Wisnar.
F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 70. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte

zu Düsseldorf 19. bis 24. September 1898.

Abtheilung für Mathematik und Astronomie.

Die Besucher der ersten Abtheilung bei der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte gehören fast alle der auf der Versammlung zu Bremen (1890) gegründeten, auf der zu Halle (1891) organisirten „Deutschen Mathematiker-Vereinigung“ an. Statt nämlich für die in den Zusammenkünften zu besprechenden und zu erledigenden Arbeiten der Mathematik nach dem Vorbilde anderer Wissenschaften selbständige Sonderversammlungen zu veranstalten, die sich örtlich und zeitlich von der allgemeinen Naturforscherversammlung trennen, beschlossen nach mannigfachen Vorberathungen die damals anwesenden Vertreter der Mathematik, einen Verband mit fester Organisation aus der Abtheilung 1 zu machen und von den Mitgliedern für die Zwecke dieses Vereins einen geringen Jahresbeitrag zu erheben. Der Vorstand der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, deren Mitgliederzahl jetzt nahezu 400 beträgt, ist damit beauftragt, die Jahresversammlung vorzubereiten durch Aufstellung eines ausführlichen Programms, in welches wo möglich Referate über die Entwickelung einzelner Gebiete der Wissenschaft aufzunehmen sind. Der Jahresbericht der Vereinigung über den wissenschaftlichen Theil der Verhandlungen geht den Mitgliedern gedruckt zu; auf denselben ist daher wegen ausführlicherer Darstellung zurückzugreifen. Die Präsenzliste des ersten Sitzungstages in Düsseldorf wies nach dem ersten Umlaufe 43 Namen auf; die nicht genau festgestellte Anzahl dürfte etwa 50 betragen haben, unter ihnen aus Belgien die Herren Mansion und Neuberg, aus Holland Cardinaal, Kluyver, Lorentz, Jan de Vries.

In der ersten Sitzung (Montag, 19. September) unter dem Vorsitze des Einführenden Herrn Stammer (Düsseldorf) wurde ein abstracter Gegenstand der reinen Mathematik erörtert, nämlich die moderne Mengenlehre. Bei den Forschungen von Riemann und Helmholtz über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen, ist der Begriff einer n-fach ausgedehnten Mannigfaltigkeit der Ausgangspunkt für die Ueberlegungen. Es erregte daher unter den Mathematikern grofses Erstaunen, als Herr Georg Cantor (Halle) 1877 zeigte, dafs man, um geometrisch zu reden, die Punkte einer einfach ausgedehnten Mannigfaltigkeit (z. B. einer Geraden) den Elementen einer mehrfach ausgedehnten Mannigfaltigkeit (z. B. denen des zweifach ausgedehnten Quadrates oder des dreifach ausgedehnten Würfels) eindeutig zuordnen könne. Diese höchst scharfsinnigen

Untersuchungen führten dann ihren Urheber weiter dazu, die Lehre einer ganz neuen Art von Zahlen zu schaffen, die jenseit des einfachen Unendlichen beginnen, und die er transfinite Zahlen genannt hat, und ferner wurden neuere Mathematiker veranlafst, diese Forschungen weiterzuführen; besonders verwertheten manche unter ihnen diese Betrachtungen zur Grundlegung eines einwurfsfreien Aufbaues des Systems der Geometrie, wie z. B. Veronese (Padua) in einem umfangreichen, auch ins Deutsche übersetzten Buche und in mehreren anderen Schriften. Für einen zusammenfassenden Bericht über die bezüglichen Arbeiten war Herr Schönflies (Göttingen) gewonnen, der durch seine eigenen Arbeiten gezeigt hatte, dafs er sowohl der philosophischen und arithmetischen Seite der Frage als auch der rein geometrischen gerecht zu werden befähigt ist. Sein klarer Vortrag stellte in grofsen Zügen die Hauptgedanken und die grundlegenden Sätze der Mannigfaltigkeitslehre zusammen und schaltete an den geeigneten Stellen zugleich die nothwendigsten, historischen und literarischen Anmerkungen ein. — Herr Jürgens (Aachen) beschäftigte sich in dem zweiten Vortrage derselben Sitzung mit einer Frage, die Herr G. Cantor gleich bei seiner ersten Veröffentlichung hervorgehoben hatte, und die von ihm und Herrn Netto (Giefsen) sehr bald darauf behandelt wurde. Um nämlich den Ausspruch Riemanns, dafs die Ortsbestimmung in einer n-fach ausgedehnten Mannigfaltigkeit auf n Gröfsenbestimmungen zurückkomme, gegenüber den scheinbar widersprechenden Cantorschen Untersuchungen aufrecht zu erhalten, hatte Cantor sogleich bemerkt, es genüge wahrscheinlich, die Stetigkeit zu der eindeutigen Beziehung hinzuzunehmen. Die von ihm und Netto gelieferten Beweise, dafs die Hinzunahme der Stetigkeit in der That ausreiche, wurden von Herrn Jürgens einerseits als nicht umfassend genug, andererseits aber auch als nicht überall unanfechtbar bezeichnet. Er lieferte dann selbst die Skizze eines Gedankenganges, der nach seiner Meinung die von Cantor anerkannte Lücke in der Mannigfaltigkeitslehre ausfüllen sollte. Zu diesem Vortrage machte Herr Schönflies in der nächsten Sitzung einige ausführliche Bemerkungen, in denen ein wenig bekanntes Verfahren von Peano (Turin) erläutert und einige Bedenken gegen den Jürgensschen Vortrag begründet wurden. — Die anderen Vorträge der ersten Sitzung behandelten besondere Gegenstände, die einen gewissen Zusammenhang mit jener allgemeinen Lehre besitzen, sich aber in kurzer Darstellung nicht recht kennzeichnen lassen. Es sprachen nämlich die Herren Landsberg (Heidelberg) über die Differentialgleichungen des Abelschen Theorems, Fricke (Braunschweig) über die einfache Gruppe von 504 Operationen, Minkowski (Zürich) über ein Kriterium für algebraische Zahlen.

Am Dienstage (20. Septbr.), unter dem Vorsitze des Herrn Voss (Würzburg), hielt zunächst Herr Cardinaal (Delft) einen Vortrag über die Anwendung der Caporalischen Abbildung des Strahlencomplexes zweiten Grades auf die Bewegung eines starren Körpers mit Freiheit vierten Grades und erweckte durch die eigenthümliche Verknüpfung einfacher geometrischer Betrachtungen mit kinematischen Vorgängen lebhaftes Interesse, das sich durch verschiedene Fragen und Bemerkungen aus der Versammlung bekundete. — Nach diesem holländischen Gelehrten entledigte sich Herr Schilling (Karlsruhe) eines Auftrages, den er in der vorjährigen Versammlung in Braunschweig erhalten hatte, nämlich für die einfachsten mechanischen Bewegungen kinematische Modelle zu ersinnen, welche in den Vorlesungen über den Gegenstand dem Hörer diese Vorgänge anschaulich vorführen, aber nicht, wie die Reuleauxschen Modelle, zu ihrer Anschaffung Summen erfordern, die für die meisten Institute unerschwinglich sind. Die von dem Vortragenden in Düsseldorf vorgelegten Modelle dienen zur Versinnlichung der Entstehung der Cykloiden und Trochoiden, sowie der Vierstabbewegung mit ihren Anwendungen zur Geradführung, zur Inversion und dergleichen. Vorläufig konnte Herr Schilling nur die elegant gebauten Originalmodelle vorweisen; nach seiner Schätzung würden die von einem Mechaniker hiernach anzufertigenden Modelle einzeln ungefähr zu je 40 Mk. geliefert werden können. — Hierauf gab Herr Max Simon (Strassburg) als Fortsetzung verschiedener, früher von ihm gelieferter Beiträge zur elementaren nichteuklidischen Geometrie einige neue Bemerkungen zur elementaren Theorie der Zwischenebenen. — Das lebhafteste Interesse der Anwesenden, ja eine gewisse Aufregung wurde danach durch die Mittheilungen über die Bearbeitung und die Herausgabe des Nachlasses von Gauss hervorgerufen. Seit dem Erscheinen des 6. Bandes der gesammelten Werke von Gauss im Jahre 1874 hatte der mit der Herausgabe betraute Prof. Schering nichts mehr über etwa noch zu veröffentlichende Nachträge verlauten lassen, so dafs man glaubte, die Ausgabe der gesammelten Werke sei geschlossen, und die in einem anderen Verlage, aber in gleicher Ausstattung erschienene Theoria motus könne als siebenter und letzter Band angesehen werden. Nach dem Tode von Schering ist die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften wieder der Frage näher getreten, was mit den noch verbliebenen, unveröffentlichten Manuscripten aus dem Gaussschen Nachlasse geschehen solle. Der Bericht über den Stand der Angelegenheit ist von Herrn F. Klein (Göttingen) in den geschäftlichen Mittheilungen der Gesellschaft 1898, Heft I. erstattet worden; ein Abdruck des Berichtes ist in den Mathematischen Annalen, Bd. 51, S. 129 bis 133 erfolgt. Nach diesem Berichte, den Herr Klein in etwas ausführlicherer Form vor der Abtheilung in Düsseldorf wiederholte, werden noch drei Bände und ein Supplementband erscheinen, nämlich Bd. 7 Astronomie, Bd. 8 wissenschaftliche Nachträge, Bd. 9 Biographisches und Correspondenz. Der Supplementband ist für ein ausführliches Register bestimmt. Da die sehr begründete Vermuthung vorliegt, dafs noch manche Manuscripte und Briefe von Gauss in Privatsammlungen und Bibliotheken vorhanden sind, so ergeht die Aufforderung an alle, die im Besitze handschriftlicher Aeufserungen von Gauss oder von Nachschriften seiner Vorlesungen sind, oder etwas hierauf Bezügliches wissen, gefällige Mittheilungen an die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen zu senden. Herr Klein war in der Lage, von einem wichtigen Funde zu erzählen, der bei einem der Nachkommen von Gauss gemacht ist. Es handelt sich um das Tagebuch, in welches Gauss seit dem Jahre 1796 die Daten aller seiner Entdeckungen unter genauer Bezeichnung des Tages eingetragen hat, an welchem er sie abschlofs. Hierdurch werden alle Angaben, die Gauss gelegentlich über die Zeit der Entstehung seiner Arbeiten gemacht hat, auf das genaueste bestätigt. Man erstaunt darüber, wie früh Gauss Dinge entdeckt hat, die er erst viel später in weiterem Umfange bearbeitet und veröffentlicht hat. Gleichzeitig kann man aber auch oft an seinen Angaben erkennen, welchen Weg er bei seinen Forschungen eingeschlagen hat. Endlich erfährt man vieles über diejenigen Dinge, in deren Entdeckung er seinen Nachfolgern vorausgeeilt ist, deren Veröffentlichung aber aus irgend einem Grunde unterblieben ist, und von denen wenig sonst im Nachlasse vorliegt. Wenn man nun daraus erkennt, dafs ein so unvergleichlicher Genius, der in seiner frühreifen Entwickelung alle Zeitgenossen überflügelte, doch auch Augenblicke hatte, in denen er, statt vorwärts zu kommen, Rückschritte machte, dafs auch er dem Irrthume unterworfen war, so wird uns dieser gröfste Mathematiker unserer Neuzeit menschlich näher gerückt aus einer Höhe, wo er in überirdischer Gröfse unnahbar für andere Menschenkinder thronte, ohne dafs jedoch diese Gröfse dadurch gemindert würde. Während vordem Schering es allein übernommen hatte, den Abdruck der Gauss-

schen Schriften aus den verschiedenartigsten Gebieten zu besorgen, ist jetzt die schwierige Bearbeitung des noch zu bewältigenden Nachlasses einer Reihe von sechs Gelehrten derart übergeben worden, dafs jeder nur sein einzelnes, ihm vertrautes Gebiet bearbeitet. Man hofft nämlich, dafs auf diese Weise die isolirten Blätter und Bemerkungen in ihrer Zugehörigkeit zu den verschiedenen Zweigen der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie leichter erkannt und eingeordnet werden. Von den in Düsseldorf anwesenden Herren, die zu den Herausgebern des Gaussschen Nachlasses gehören, berichteten Herr Fricke (Braunschweig) und Herr Wiechert (Göttingen) über ihre bisherigen Beobachtungen und Funde. Die Hauptsachen sind schon in dem gedruckten Kleinschen Berichte enthalten, und da Herr Klein in Düsseldorf energisch betonte, dafs die dortigen Berichte gewissermafsen vertrauliche wären, und dafs die als sicher gewährleisteten Nachrichten nur von der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften veröffentlicht würden, so möge es bei dem Vorstehenden sein Bewenden haben. Da das ganze Unternehmen in drei Jahren zu Ende geführt werden soll, so wird die Leserwelt ja nicht mehr lange zu warten haben, bis alles Material jedem zur Einsicht offen liegt. Von den Anwesenden ergriff dann Herr Mansion (Gent), ein vorzüglicher Kenner der Litteratur über nichteuklidische Geometrie, das Wort, um seine Ueberzeugung zu begründen, dafs Gauss vor Lobatschewskij und Bolyay im Besitze der Formeln für die metrischen Beziehungen der Metageometrie gewesen sei. Ferner erzählte Herr Gutzmer (Halle) von zwei in Halle befindlichen Ausarbeitungen Gaussscher Vorlesungen aus den Jahren 1839 und 1840, von denen besonders die eine über das Imaginäre Interesse beanspruche.

Am Nachmittage desselben Tages folgten die Mathematiker der Einladung der Abtheilung für Physik und Meteorologie, wo Herr Wien (Aachen) als Referent und Herr Lorentz (Leiden) als Korreferent über Fragen sprachen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen.

Die Nachmittagssitzung des folgenden Tages (Mittwoch, 21. September), unter Vorsitz des Herrn Weber (Strafsburg), war der mathematischen Elektricitätslehre gewidmet; zu ihr waren deshalb die Physiker (Abtheilung 3) und die Ingenieure (Abtheilung 4) eingeladen worden. Für den ersten Vortrag über die Maxwellsche Theorie der Elektricität, von der mathematischen Seite betrachtet, hatte sich Herr Planck (Berlin) bereit erklärt. In der diesem Gelehrten eigenen klaren und lichtvollen Art stellte er die Entstehung der Maxwellschen Gleichungen und ihrer Beziehungen zu den Arbeiten von Helmholtz und Hertz dar. Das Wesen derselben liege darin, dafs sie die zeitliche Ausbreitung der Elektricität ausdrücken, und dies bekunde sich darin, dafs die variabeln Gröfsen nur als Derivirte in ihnen auftreten. Die weitere mathematische Behandlung entzieht sich naturgemäfs diesem Berichte. Da Herr Planck im Anfange seines Vortrages die schon bei Hertz vorkommende Wendung gebrauchte, dafs die Maxwellsche Theorie in den Maxwellschen Gleichungen gegeben sei, und dafs jede vollendete mathematische Theorie in der Physik so weit fertig sei, als sie in Gleichungen gefafst sei, so sah sich Herr Boltzmann (Wien) veranlafst, diese Ansicht abzuschwächen, die Bedeutung solcher Gleichungen dahin zu erläutern, dafs dieselben ein gewisses Bild der Erscheinungen zu geben geeignet sind, dafs solche Bilder aber auch geometrisch anschaulich erzeugt werden können. An der weiteren Discussion über einzelne Punkte des Planckschen Vortrages, der ja in grofsen Zügen die an die Maxwellschen Gleichungen sich anschliefsenden Probleme erörtert hatte, betheiligten sich in zum Theil längeren Ausführungen die Herren Drude (Leipzig), Schütz (Göttingen), Sommerfeld (Clausthal). In dem Schlufsworte drückte Herr Planck die Stellung aus, die er zu den verschiedenen Aeufserungen und Einwänden einnimmt. — Als ein Hauptvertreter der modernen Theorie des Magnetismus hatte Herr du Bois (Berlin) einen Vortrag über dieses Thema übernommen. Die durch den Planckschen Vortrag und die angeknüpfte Besprechung hervorgerufene Abspannung beeinträchtigte das Interesse an diesem zweiten Vortrage einigermafsen, und das Verlangen nach einer Pause machte sich allmählich so deutlich bemerkbar, dafs Herr du Bois sich bewogen fühlte, den zweiten Theil seines Vortrages zu unterdrücken. Zur Orientirung über die Ansichten des Vortragenden kann übrigens Ref. auf das Buch desselben Gelehrten verweisen: „Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung“ (Berlin u. München, 1894). Das Verdienst um die praktische Ausnutzung gewisser theoretisch herzuleitenden Gleichungen schrieb Herr du Bois dem in diesem Sommer mit drei Kindern in den Alpen verunglückten englischen Gelehrten Hopkinson zu; als Gedenkblatt für diesen Forscher soll der vollständige Vortrag in der elektrotechnischen Zeitschrift gedruckt werden. — Wenn sich nun dieser Vortrag schon mit den praktischen Anwendungen der Theorie des Magnetismus beschäftigt hatte, aber doch immer die aus der Theorie folgenden allgemeinen Gesetze in erster Linie berücksichtigte, so war Herrn Görges (Berlin) die Aufgabe zugefallen, die Anwendung dieser Gesetze in der Elektrotechnik zu erörtern. In fesselnder Rede erläuterte er die Methoden, welche der Ingenieur zur praktischen Berechnung der Dynamomaschinen, insbesondere für Gleichstrom, anwendet; wie er dabei einmal den von der Theorie geforderten Bedingungen zu genügen sucht, dann aber, durch die Praxis genöthigt, sich von ihnen entfernt, dennoch aber durch passende Kompromisse zu Einrichtungen gelangt, die einer angenäherten Berechnung zugänglich sind. Nachträgliche Versuche dienen dann zur Feststellung, wie weit die Berechnungen den Thatsachen entsprechen, und man ist trotz aller zugelassenen Ungenauigkeiten immer bis zu einer Uebereinstimmung bis auf wenige Procente gelangt, was für die Praxis völlig ausreicht. Durch eine grofse Anzahl sorgfältig ausgeführter Zeichnungen wurde der Vortrag fortlaufend erläutert; zugleich bezog sich aber auch der Redner auf den vorangegangenen Vortrag des Herrn du Bois, in welchem die wenigen fundamentalen Gleichungen, mit denen der Ingenieur zu arbeiten hat, alle besprochen worden waren. — Ein letzter kleiner, hierher gehöriger Vortrag des Herrn Sommerfeld (Clausthal) bezog sich auf die mathematische Behandlung der Aufgabe über die Fortpflanzung der elektrodynamischen Wellen in einem Drahte von kreisförmigem Querschnitte. In einem durchgerechneten Zahlenbeispiele ergaben die abgeleiteten Formeln unter anderem, dafs die Differenz zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes und derjenigen der elektrodynamischen Wellen nur 10 Kilometer beträgt, also als verschwindend angesehen werden kann. — Endlich wurde noch von Herrn Deichmüller (Düsseldorf) ein Vortrag über die Gröfse und Figur des scheinbaren Himmelsgewölbes gehalten, eine Formulirung der alten Frage, warum die Sternbilder bei tiefem Stande gröfser erscheinen, als in der Nähe des Zeniths. Wenn man einen senkrecht stehenden Gegenstand vor sich hat, wie z. B. den Blitzableiter auf einem Gebäude, oder einen niedrigen Thurm, so kann man sich die Frage stellen, ob ein passend liegender Stern dem Beschauer vor oder hinter der Spitze erscheint. Falls dagegen der Beobachter urtheilt, der Stern befinde sich weder vor, noch hinter der Spitze, sondern genau über derselben, so kann aus der gemessenen Entfernung des Beobachters vom Fufspunkte der Spitze und aus der ebenfalls gemessenen Winkelhöhe des Sternes berechnet werden, in welchem geradlinigen Abstande der Beobachter den Stern zu erblicken vermeint. Die hiernach vom Vortragenden an Sternen von verschiedener Winkelhöhe angestellten Versuche haben ergeben, dafs der verticale Querschnitt

des Himmelsgewölbes von ihm als eine Curve wahrgenommen wird, die vom Zenith bis zum Horizonte fortwährend ihre convexe Seite nach der Erde wendet und sich dem Horizonte asymptotisch nähert. Die oft aufgeworfene und nie recht befriedigend beantwortete, obige Frage hätte damit eine überraschende, empirisch gefundene Beantwortung erhalten. Wie sich die Verhältnisse für denselben Beobachter an Tagen von verschiedener Durchsichtigkeit der Luft und von verschiedener Beleuchtung gestalten, ferner an demselben Tage für verschiedene Beobachter, diese Fragen sind durch die vorgelegten Thatsachen noch nicht aufgeklärt.

Am Donnerstag (23. September) wurden Vormittags und Nachmittags Sitzungen gehalten. Der Vormittagssitzung ging die Geschäftssitzung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung voraus, in welcher die laufenden Angelegenheiten erledigt wurden. Sodann folgten unter dem Vorsitze des Herrn Hauck (Berlin) die wissenschaftlichen Vorträge. Zunächst sprach Herr E. Meyer (Göttingen) auf Einladung des Vorstandes der Mathematiker-Vereinigung über die Umwandlung von Wärme in Energie in den heutigen Kraftmaschinen. Nach Erläuterung des einfachen Carnotschen Kreisprocesses durch das bekannte Diagramm ging der Vortragende auf die Theorie der Dampfmaschinen ein und setzte dann aus einander, warum in den heutigen Compound-Maschinen ein viel höherer Procentsatz (20 bis 25 Proc.) der Verbrennungswärme in Arbeit umgewandelt werde als in den älteren (10 Proc.). Die Theorie der Gaskraftmaschinen wurde nur kurz gestreift. — Hiernach sprachen die Herren Tauber (Wien) über Induction in rotirenden Leitern und Schütz (Göttingen) über ein elementares Uebungsbeispiel in der Potentialtheorie, wobei mehrfach auf vorangegangene Vorträge Bezug genommen, unter anderem auch die Bedeutung der Vectortheorie hervorgehoben wurde. Herr Schütz knüpfte an die bekannten Resultate für die Newtonsche Anziehung einer unendlichen, homogenen, materiellen Geraden und Ebene an, die leicht zu einem anderen Punktgesetze führen, und hob die Wichtigkeit einer wenig bekannten Arbeit des Herrn Gutzmer (Halle) für die Potentialtheorie hervor. — Endlich berichtete Herr Mehmke (Stuttgart) über die Vorarbeiten der Commission, welche 1897 in Braunschweig zur Herausgabe mathematischer Tafeln gewählt wurde (nach dem Vorbilde solcher Commissionen in der British Association). Als erste Frucht dieser Arbeiten wird vielleicht ein Auszug aus den Legendreschen Tafeln für die elliptischen Functionen mit passender Ergänzung erscheinen.

Die in der Nachmittagssitzung gehaltenen Vorträge bezogen sich auf Pädagogik; zu ihr war daher besonders die Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, aufserdem aber auch die für angewandte Mathematik und Physik eingeladen. Zuerst sprach Herr Klein (Göttingen) in Fortsetzung der auf der Braunschweiger Versammlung begonnenen Verhandlung über den mathematischen Hochschulunterricht. Die breit gehaltenen Ausführungen des Redners streiften zwar die meisten Seiten des nach der allgemeinen Ankündigung zu besprechenden Gegenstandes, im ganzen aber doch nur, insofern ein Zusammenhang mit dem eigentlichen Thema des Vortragenden bestand, welches aus der gedruckten Fassung nicht hervorging; dasselbe betraf nämlich eine Meinungsdifferenz zwischen dem Redner und Herrn Pringsheim (München). Man kann diese Verschiedenheit der Anschauungen vielleicht kurz so fassen: Sollen bei der Einführung des Studenten in die Infinitesimalrechnung die Begriffe von vorn herein mit der Strenge eingeführt werden, durch welche nach den neueren wissenschaftlichen Untersuchungen die späteren Schlüsse allein widerspruchslos ermöglicht werden (dogmatische Methode, Pringsheim), oder soll man im Anschlusse an die historische Entwickelung zunächst ungenau verfahren und im Laufe des Vortrages die anfangs eingeführten Begriffe immer wieder revidiren (heuristische Methode, Klein)? In scharf pointirter Rede führte Herr Klein die Polemik gegen seinen Widersacher durch und schlofs mit sieben Thesen, von denen die ersten sechs seine Anschauungen umschliefsen und durch die er nebenbei dem Verständnisse der Lehramts-Candidaten und der Ingenieure entgegenkommen will, während die letzte These die Pringsheimsche Methode nur deshalb als duldbar erklärt, weil die Lehrfreiheit auf den Universitäten alle Methoden zuläfst. Sowohl die allgemeinen Sätze des Herrn Klein als auch die persönlichen Angriffe gegen Herrn Pringsheim wurden von diesem redegewandten Gelehrten in nicht minder lebhafter Erwiderung und unter geschickter Anwendung der Waffen des Witzes energisch bekämpft. Wie es bei pädagogischen Streitfragen so leicht ist, so entspann sich denn auch hier eine längere Debatte für und wider die gehörten Ansichten. — Der nächste Redner, Herr Schotten (Halle), berichtete in einem Vortrage, betreffend die Wechselbeziehungen zwischen Universität und höheren Schulen auf dem Gebiete der Mathematik, über eine Arbeit, welche er zur Erforschung des mathematischen Unterrichtes an der Universität Halle unternommen hat, indem er Auszüge aus sämmtlichen Vorlesungsverzeichnissen bis zum sechzehnten Jahrhundert rückwärts anfertigte. An den Vergleich der hierbei sich ergebenden Zustände in den verschiedenen Zeiten schlofs er einige Wünsche, die namentlich dahin zielten, die Universität solle den auf Mittelschulen zu lehrenden mathematischen Stoff in regelmäfsig wiederkehrenden Vorlesungen berücksichtigen, und es möchten sich auch Universitätslehrer um die Abfassung von Lehrbüchern der Elementarmathematik bemühen. — Als letzter Vortrag folgte der des Herrn Pietzker (Nordhausen) über die Behandlung des Imaginären im Unterrichte an höheren Schulen. Jedoch galten die Ausführungen nicht dieser allgemeinen Frage, sondern der Redner unterhielt die Versammlung von einem Verfahren, durch welches er die beiden Bestandtheile der complexen Wurzeln einer quadratischen Gleichung bei geometrischen Anwendungen seinen Schülern veranschauliche. — Zu später Stunde schlofs Herr Hauck die Sitzungen der Abtheilung. Lampe.

Abtheilung für Physik und Meteorologie.

Die erste Sitzung am 19. September, Nachmittags, eröffnete der Einführende, Herr Berghoff (Düsseldorf), mit einer Begrüfsung der Versammlung. Unter dem Vorsitze des Herrn Quincke (Heidelberg) hielt dieser den ersten Vortrag über: „Bewegung und Anordnung kleiner Theilchen, welche in Flüssigkeit schweben“. Wenn man Sägespäne in ruhendes Wasser einrührt, ordnen die Holztheilchen sich nach einiger Zeit in Kugelflächen an, so dafs man von der Seite Ellipsen- und Kreisbögen erkennt. Dasselbe kann man bei Niederschlägen beobachten, oder wenn man Gasblasen in Wasser aufsteigen lässt. Diese Erscheinung erklärt sich durch Wirbel, welche durch die Bewegung der Theilchen in der Flüssigkeit entstehen, ähnlich den Wirbeln, welche Anziehungs- und Abstofsungserscheinungen bei Kugeln erzeugen, welche sich in Flüssigkeiten bewegen. Auf der Entstehung von solchen Wirbeln bei regelmäfsiger Bewegung von kleinen Theilchen in Flüssigkeiten beruhen nach der Ueberzeugung des Vortragenden eine Reihe von anderen Erscheinungen, so die Thatsache, dafs manche chemische Reactionen nur im Inneren von Flüssigkeiten auftreten, dass Staubtheilchen an Zimmerwänden, wenn sie nicht in die Wand eindringen, eine bestimmte Strecke von derselben entfernt bleiben und gewisse Erscheinungen bei der Zersetzung ölsaurer Salze. Zu diesen Erscheinungen gesellen sich noch andere, die bisher nicht erklärt sind: Läfst man eine Oelkugel in einer Flüssigkeit schweben und auf dieselbe einen Tropfen sehr verdünnter Sodalösung herabfallen, so wird an der Berührungsstelle Seife gebildet, welche sich auflöst und über der Kugel ausbreitet; dadurch steigt der Tropfen in die Höhe. Bei

continuirlichem Strome steigt die Kugel bis zur Oberfläche, sinkt dann wieder herab, um nachher wieder zu steigen; es tritt eine periodische Bewegung ein, welche sich erklärt durch Wirbel, die in der Flüssigkeit durch die Ausbreitung der Seifenlösung entstehen. Dieser Versuch ist der Schlüssel für eine ganze Reihe anderer Erscheinungen, wie die Brownsche Molecularbewegung und einen Vorgang, den man bei der Herstellung von Silberspiegeln beobachten kann. Silberspiegel werden bekanntlich so hergestellt, dafs eine Lösung von Silberoxyd-Ammoniak, welcher Zucker zugesetzt ist, auf eine Platte gebracht wird. Das Silber setzt sich dann in kleinsten Theilchen auf der Platte an. Bringt man aber die Lösung in ein rings geschlossenes Gefäfs, so sieht man, dafs die Theilchen sich nicht nur am Boden absetzen, sondern an allen Wänden des Gefäfses, ja sie bilden sogar bei einer freien Flüssigkeitsoberfläche auf dieser eine Haut. Die in der Lösung ausgeschiedenen Silberpartikelchen wandern also nach allen Seiten nach den Wänden hin und zwar am stärksten nach belichteten Stellen. Redner erklärt diesen Vorgang folgendermafsen. Die einzelnen Theilchen sind mit einer dünnen Schicht von Ammoniakgas umgeben. Durch die Erwärmung, welche infolge der Belichtung eintritt, ändert sich die Oberflächenspannung des Grenzhäutchens zwischen Gas und Flüssigkeit und es entsteht so eine Ausbreitung der Flüssigkeit über die Gasschicht auf der belichteten Seite und dadurch, wie bei der Oelkugel, die Bewegung in dieser Richtung. Auch die Brownsche Molecularbewegung dürfte sich in ähnlicher Weise erklären, da dieselbe nur eintritt, wenn Ausbreitung von Flüssigkeit an der Oberfläche infolge von Temperaturunterschieden nachgewiesen ist oder wenigstens vermuthet werden kann. — An den Vortrag schlofs sich eine Discussion an, an welcher sich die Herren Neesen (Berlin) und Pringsheim (Berlin) betheiligten. — Sodann sprach Herr Neesen (Berlin) über die Wirkung eines magnetischen Kraftfeldes auf elektrische Entladung in luftverdünnten Räumen. Herr Melani hat im vorigen Jahre im Nuovo Cimento die Ergebnisse mehrerer Versuchsreihen wiedergegeben, wonach unter anderem die Uebereinstimmung in der Richtung der magnetischen Kraftlinien mit der Richtung der Stromlinien bei Entladung in luftverdünnten Räumen diese Entladung bedeutend erleichtern soll, während ein Gegensatz zwischen diesen Richtungen die Entladung erschwerte. Die Versuche stimmten nicht mit Erfahrungen, welche der Vortragende gemacht hatte. Es wurden daher die Versuche in einem möglichst starken magnetischen Felde wieder aufgenommen. Die Entladungsröhre befand sich axial zwischen den Enden zweier starker Polschuhe oder war in eine Höhlung der letzteren eingeführt. Bei dieser Anordnung hatte im Gegensatz zu den Ergebnissen von Melani die Richtung der magnetischen Kraftlinien keinen Einfluss. Grund zu dem Unterschiede kann vielleicht in Unsymmetrien des magnetischen Feldes gegen die Entladungsbahn bei der Anordnung von Melani liegen. Es zeigte sich nebenbei während dieser Versuche bei besonders gestalteten Röhren die Wirkung der magnetischen Ablenkung in auffälliger Weise. Die einfache Regel, dafs das Kathodenlicht sich in die durch die Kathode gehenden magnetischen Kraftlinien einstellt, ist jedenfalls in dieser Allgemeinheit nicht richtig. In die Discussion griffen ein die Herren Kaufmann (Berlin), Quincke (Heidelberg), Wiedemann (Erlangen). — Den nächsten Vortrag hielt Herr v. Geitler (Prag): Ueber elektrische Schwingungen. Der Vortragende setzt aus einander, wie es ihm gelungen ist, für ein Lechersches System die beiden Grundschwingungen in befriedigender Uebereinstimmung mit der Theorie mit Hülfe der von ihm schon öfters benutzten Resonatorenmethode experimentell nachzuweisen. — Endlich sprach Herr Müller-Erzbach (Bremen): Ueber die Adsorption von gasförmigen Stoffen durch feste. Aus den Untersuchungen von Saussure und Hunter wissen wir, dafs eine Reihe von Gasen durch Kohle adsorbirt werden und dafs die Herbeiführung des Gleichgewichtszustandes dabei bei niederen Temperaturen (12° bis 20°) eine lange Zeit, etwa 24 bis 26 Stunden, bei höheren Temperaturen (90° bis 230°) viel weniger, etwa eine Stunde, erfordert. Der Vortragende hat nun gefunden, dafs diese Adsorption bei Schwefelkohlenstoff und Benzol durch Eisenoxyd bedeutend mehr Zeit erfordert. Bei Schwefelkohlenstoff und Benzol war der Process in 14 Tagen nicht völlig beendet. Bunsen erhielt für die Adsorption von Kohlensäure an feuchtem Glase ähnliche Resultate. Für die Gewichtszunahme des Eisenoxyds in den aufeinander folgenden Tagen erhielt man eine anfangs schnell, dann immer langsamer fallende Reihe. Bei Thonerde fällt die Reihe anfangs noch schneller als bei Eisenoxyd. Wenn mehrere Gase adsorbirt werden, lagern sich dieselben sehr wahrscheinlich über einander. Hierfür spricht der Umstand, dafs, wenn Thonerde von bestimmtem, constantem Wassergehalte mit Schwefelkohlenstoff beladen wird, nachher an der Luft nur der letztere entweicht, während das Wasser unverändert bleibt. Bei Nebeneinanderlagerung müfste Wasser mit verdampfen. Die Adsorption von Gasen und Dämpfen durch feste Körper stimmt mit ihrer Absorption durch Flüssigkeiten fast ganz überein, nur erfordert ihre Beendigung ungleich mehr Zeit. Die einzig mögliche Erklärung hierfür ist die, dafs eine langsam fortschreitende moleculare Umwandlung stattfindet. Ein Theil des adsorbirten Gases ist dabei nicht mehr als nur mechanisch gebunden anzusehen, sondern erscheint als Bestandtheil einer halb vollendeten chemischen Verbindung. An den Vortrag schliesst sich eine Discussion des letzteren Begriffes mit Herrn Quincke, welcher denselben nicht für correct hält.

In der zweiten Sitzung am 20. September, unter dem Vorsitze des Herrn Berghoff (Düsseldorf), sprach Herr P. Polis (Aachen) über: „Die Strömungen der Luft in den Cyklonen und Anticyklonen. Eine Menge von Untersuchungen über die Bewegung der Luft in den barometrischen Minima und Maxima ist bereits von den verschiedensten Forschern angestellt worden, und vor allem kam es bei derartigen Betrachtungen darauf an, das Verhalten des sogenannten Ablenkungswinkels (Winkel, den der Wind mit der Gradientenrichtung bildet) in den einzelnen Quadranten der Cyklonen und Anticyklonen näher zu studiren, um auf diese Weise das aus theoretischen Gründen aufgestellte Mohnsche Gesetz mit der Erfahrung in Einklang zu bringen. Abweichend von den früheren Arbeiten wurde hier jeder einzelne Winkel auf den synoptischen Karten gemessen, und es gelangten im ganzen circa 10000 Fälle zur Verarbeitung. In dem ersten Theile der Untersuchung wurden die Winkelwerthe nebst Windstärken in der üblichen Weise nach dem Hildebrandsonschen Schema zu Mittelwerthen zusammengefafst und letztere durch Scheitelwerthe geprüft; dies geschah bei den Stationen Furnes (an der belgischen Küste), Aachen, Karlsruhe, Höchenschwand, Breslau und Schneekoppe, getrennt sowohl für den Sommer als auch für den Winter. Aus dieser Untersuchung ergiebt sich ein grofser Einfluss der Reibung, der Centrifugalkraft und der Windgeschwindigkeit auf die Gröfse des Ablenkungswinkels, wodurch die Verschiedenheit der Winkelgröfsen, die den Clement Leyschen Satz betrifft, sowohl für Europa, wie für Amerika ihre Erklärung findet. Weiter ergab sich aus den Winkelmessungen der Höhenstationen ein Ausströmen der Luft auf der Vorderseite der Cyklonen, und ein Einströmen auf der Rückseite der Anticyklonen, in Verbindung damit nahmen die Winkel $\gtrless 90^0$ sowohl mit abnehmender Entfernung vom Meere, als auch mit wachsender Erhebung über dem Erdboden schnell zu (nahezu die Hälfte der Fälle).

	$\alpha < 90^0$	$> 90^0$	Summe
Furnes	477	396	873
Schneekoppe . .	427	277	704

Die oftmalige Bewegung der Luft gegen den Gradienten ($\alpha < 90^0$) ist ein positiver Beweis dafür, dafs man, um dem Princip von der Erhaltung der Energie gerecht zu werden, den Ursprung der Rotationsbewegungen nicht in die Cyklone selbst verlegen darf. Dies berechtigt gleichfalls dazu, die Fortpflanzung der Minima und Maxima nicht in thermischen, sondern in mechanischen Ursachen zu suchen, deren Bestätigung durch die Winkelmessung gelang. Der grofse Widerspruch des unter den Sätzen 6 und 7 in Sprungs Lehrbuch aufgeführten Verhaltens der Bewegungsrichtung der Cyklonen mit der physikalischen Theorie, wonach dieselbe im Sommer fast ausschliefslich die nach NE führenden Zugstrafsen, im Winter hingegen die östlichen Zugstrafsen einschlagen, liefsen eine weitere Prüfung mit Hülfe der Ablenkungswinkel angezeigt erscheinen. Charakteristisch tritt bei der Schneekoppe ein Wechsel der gröfsten Ablenkungswinkel zwischen Winter und Sommer zu Tage:

Mittlerer Ablenkungswinkel bei der Schneekoppe 1886 bis 1890

Gradientenrichtung in der Cyklone	N	NW	W	SW	S	SE	E	NE	Mittel
Winter . . .	66	82	109	81	58	39*	59	63	73^0 18
Sommer . .	67	81	$91^1/_2$	116	75	63	46*	69	74^0 0

Dieser Ablenkungswinkel fällt, wie es unsere Messungen lehren, mit der Bewegungsrichtung der Cyklonen zusammen; im Sommer liegen die gröfsten Ablenkungswinkel bei südwestlichen, im Winter hingegen bei westlichen Gradienten. Gerade dieser Wechsel der gröfsten Ablenkungswinkel zwischen Winter und Sommer und die damit verbundene Aenderung der Bewegungsrichtung der Cyklone ist nicht nur eine Stütze für die früher ausgesprochene Behauptung der mechanischen Fortpflanzung dieser Luftdruckgebilde, sondern drängt uns unwillkürlich die Ansicht auf, dafs die Bewegungsrichtung der Minima von den grofsen Strömungen in der Atmosphäre modificirt wird, die ihrerseits ebenfalls eine Aenderung zwischen der warmen und der kalten Jahreszeit erfahren müssen. In dem zweiten Theile der Arbeit wurden die Winkel und die Windgeschwindigkeiten für die drei Stationen Furnes, Breslau und Schneekoppe in Abständen von 222 zu 222 km, vom Centrum des Windsystems ausgehend, angeordnet. Aus den eingetragenen Winkelmessungen ergeben sich bei den Küsten- und Landcyklonen, besonders bei ersteren, entsprechend dem Guldberg-Mohn'schen Resultate die gröfsten Ablenkungswinkel in 444 bis 666 km Entfernung; von dort nimmt die Winkelgröfse sowohl nach innen als auch nach aufsen bis etwa 1100 km gleichmäfsig ab. Weiter ist der grofse Einfluss der Reibung ersichtlich: Bei den Küstencyklonen rotirt die Luft auf der W-Seite vollkommen tangential, so dafs daselbst keine Luft in die innere Zone hineingelangt, während auf der E-Seite, wo die Strömungen, vom Lande kommend, die Luft von der Peripherie zum Centrum strömt. Bei den Landcyklonen hingegen verhindert die gröfsere Reibung die Ausbildung dieser getrennten Zone; denn überall bewegt sich die Luft in spiralförmigen Linien direct gegen das Centrum hin. In mittleren Höhen hingegen haben wir es in der inneren Zone meist mit centripetalen Bewegungen zu thun, so dafs daselbst die Rotationsbewegungen noch ziemlich erhalten bleiben; in gröfseren Entfernungen vom Centrum hält die Gradientenkraft der aus den Rotationsbewegungen entspringenden Centrifugalkraft (immer vorausgesetzt, dafs die Energiequelle nicht allein in der Cyklone selbst zu suchen ist), begünstigt durch die geringere Reibung in den höheren Luftschichten, nicht mehr das Gleichgewicht, womit ein Abfliefsen im E-Quadranten eintritt. Auf der W-Seite hingegen bleiben die beschleunigten Luftmassen wegen der einströmenden Bewegungen erhalten. Bei den Anticyklonen ist besonders bemerkenswerth die Thatsache, dafs die Luft meist direct vom Centrum in spiralförmigen Linien abströmt und nicht, wie bei den Cyklonen, in dem inneren und dem äufseren Raume getrennte Rotationen bestehen. Dies dürfte auch dem allgemeinen Verhalten der Anticyklonen entsprechen, indem die grofse Ausdehnung derselben, sowie die der Erdrotation und Centrifugalkraft entgegengesetzte Wirkung das Zustandekommen stärkerer Rotationsbewegungen, und damit auch die Ausbildung des Luftcylinders nicht zuläfst. In Folge dessen haben wir bei jenem Luftdrucksystem nicht eine einfache Umkehrung der Strömungsverhältnisse in den Cyklonen, wie dies auch aus theoretischen Gründen hervorgeht. — Sodann sprach Herr König (Frankfurt) „Ueber elektrische Schwingungen". Der Vortragende entwickelt eine neue Methode zur Bestimmung der Schwingungsdauer von elektrischen Schwingungen bei langsamen Entladungen, welche eintreten, wenn man die Pole eines Inductoriums mit den Belegungen einer Leydener Flasche verbindet bei Unterbrechung des primären Stromes. Er bedient sich dabei der Lichtenbergschen Staubfiguren, indem er die mit dem Condensator verbundene Platte auf einer Centrifugalmaschine in Bewegung setzt und so die zusammengesetzten Figuren aus einander zieht, aus denen die oscillatorische Natur der Entladung leicht erkennbar ist. Zum Vergleichen und Ausmessen der Schwingungsdauer bedient er sich eines Fallpendels. Eine andere von ihm zur Anwendung gebrachte, sehr einfache Methode ist die, dafs er einen Stift auf einer Stimmgabel befestigt und ihren Griff mit der einen Belegung verbindet. Er erhält dann auf der dem Stift gegenüber befindlichen Lackschicht eine Curve, aus welcher man die Schwingungen abzählen kann. Statt der Lackschicht wurden auch vortheilhaft eine photographische Schicht verwendet. Eine Reihe von Präparaten jeder Art wurden vorgezeigt. An der Discussion betheiligten sich Bolzmann (Wien), Mack (Hohenheim), Riecke (Göttingen), Voigt (Göttingen), Drude (Leipzig). — Es folgte der Vortrag des Herrn Grunmach (Berlin): „Experimentelle Bestimmung von Capillaritätsconstanten durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen." Der Vortragende hat die bereits früher verwandte Methode zur Bestimmung des Quinckeschen Capillaritätsconstanten α nach der Formel $\alpha = \frac{1}{2\pi g}\sigma n^2\lambda^3$, wo σ das specifische Gewicht der Flüssigkeit, n die Schwingungszahl, λ die Wellenlänge der Oberflächenwellen bedeutet, durch Abänderung der Versuchsanordnung zu einer Präcisionsmethode entwickelt. Diese Abänderungen bestanden hauptsächlich in fester Einschraubung der Spitzen in die Zinken der die Wellen erzeugenden Stimmgabel, Wahl der Form und Dimensionen der Stimmgabel so, dafs dieselbe lange genug tönte, möglichst solide Aufstellung derselben und Benutzung eines Mikrometermikroskops. Die Versuche wurden angestellt mit Quecksilber, Wasser, Alkohol, amerikanischem und russischem Mineralöl und Zuckerlösungen. Ferner wurde die Capillarconstante flüssiger Metalle und zwar von Zinn, Blei und verschiedenen Legirungen bestimmt unter Anwendung besonderer Mafsregeln zur Herstellung von oxydfreien Oberflächen und Vermeidung von Erschütterungen. Die Uebereinstimmung des Resultats mit früheren Bestimmungen von Quincke und Siedentopf war bei Blei gut, weniger befriedigend bei Zinn. — An der Discussion betheiligten sich Wachsmuth (Rostock) und besonders Quincke (Heidelberg), welcher die von ihm angewandte Methode vertheidigte. — Den nächsten Vortrag hielt Herr Voigt (Göttingen) über den Zusammenhang zwischen dem Zeemanschen und dem Faradayschen Phänomen. Redner versteht unter dem Faradayschen Phänomen die Drehung der Polarisationsebene, die eine ebene Welle erleidet, wenn sie parallel zu den Kraftlinien eines magnetischen Feldes fortschreitet. Als directes Zeemansches Phänomen bezeichnet er die Aenderung des Schwingungszustandes einer Lichtquelle durch Einwirkung eines magnetischen Feldes, als inverses

die Aenderung des Absorptionsvermögens dieser Lichtquelle unter den gleichen Umständen, welche mit der ersteren durch den Kirchhoffschen Satz verknüpft ist. Durch Vergleichung des Faradayschen Phänomens mit dem ersten Falle des inversen Zeemanschen ergiebt sich die Möglichkeit, dafs beide nur Aeufserungen eines und desselben Vorganges sind. Er zeigt sodann in dem Vortrage, dafs, wenn man von einem bekannten Erklärungssystem für die auswählende Absorption in einem isotropen Medium ausgeht, sich durch eine sehr plausible Erweiterung Formeln gewinnen lassen, die sowohl den Faraday-Effect als auch das inverse Zeeman-Phänomen in beiden Hauptfällen abzuleiten gestatten, und die somit der Vermuthung über den Zusammenhang beider eine grofse Wahrscheinlichkeit geben. — In die an den Vortrag sich anschliefsende Discussion griffen ein die Herren Lorentz (Leyden), König (Frankfurt), Drude (Leipzig), Quincke (Heidelberg), Kamerlingh Onnes (Leyden), DuBois (Berlin). Zum Schlufs besprach Herr W. D. Coolidge (Leipzig) eine neue Methode zur Demonstration der elektrischen Drahtwellen. Diese Methode ermöglicht es, in einem verdunkelten Zimmer auf dem Experimentirtische stehende Wellen durch einfaches Aufleuchten der Lecherschen Drähte nachzuweisen. Ueber den Bäuchen der elektrischen Kraft leuchten die Drähte hell auf, während über den dazwischen liegenden Knoten das Leuchten vollständig ausbleibt. Die Oberschwingungen sowohl als die Grundschwingung sind deutlich zu beobachten und dies ist sogar der Fall bei Schwingungen, bei welchen die Länge der Grundschwingung nur 12 cm beträgt. Vier Wellen kann man gleichzeitig mit Leichtigkeit zeigen und bei günstigen Bedingungen sind sechs oder sieben Wellen zu sehen. Bezüglich der Versuchsanordnung mufs man für eine möglichst starke Erregung sorgen und ganz dünne Lechersche Drähte etwa von 0,1 mm Durchmesser anwenden. Der verwendete Erreger ist ein modificirter Blondlot-Erreger. Die Modification besteht darin, dafs der primäre und secundäre Kreis von gleichem Durchmesser sind und sich, durch ein Glimmerblatt getrennt, über einander lagern. Als Elektricitätsquelle mufs man entweder eine grofse Influenzmaschine oder einen Teslaschen Apparat benutzen. Der beste Ruhmkorff ohne Tesla-Apparat liefert keinen Erfolg.

Zur dritten Sitzung am 20. September Nachmittags war die Section für Mathematik eingeladen. Den Vorsitz führte Herr Wüllner (Aachen). Herr Wien (Aachen) gab ein Referat über Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen. Referent bringt zunächst eine theoretische Untersuchung auf Grund der Maxwellschen Theorie vor, welche zu dem Resultat führt, dafs der Aether, wenn seine Trägheit gleich Null ist, sich in Ruhe befinden mufs, dafs dagegen, wenn die Trägheit von Null verschieden angenommen wird, Bewegungen eintreten können. Sodann stellt er die experimentellen Beweismittel zusammen, welche zur Entscheidung dieser Frage herangezogen werden können, und erkennt als gröfste Schwierigkeit bei der Annahme bewegten Aethers die Erklärung der Aberration und, bei der Annahme ruhenden Aethers, die Verletzung des Gesetzes, actio est par reactioni, und das Michelson-Morleysche Experiment. Er neigt sich vorläufig selbst nach keiner Seite, sondern schlägt vor, eine Reihe von Experimenten von neuem anzustellen. (Der Vortrag ist bereits veröffentlicht als Beilage zu den Annalen der Physik und Chemie Bd. 65, 1898.) — Herr Prof. Lorentz (Leyden) lieferte ein Correferat zu dem Referat des Herrn Wien. Er erkennt zunächst die Objectivität an, deren sich Herr Wien bei der Beurtheilung der schwierigen Frage befleifsigt hat, und ergänzt sodann das von dem ersteren beigebrachte Material noch wesentlich. Nach seinen Ausführungen ist er geneigt, sich nach der Annahme ruhenden Aethers hinzuneigen. Die oben genannten Hauptschwierigkeiten, welche sich bei dieser Annahme ergeben, hält er nicht für unüberwindlich. Zu Gunsten derselben führt er die Erklärungsmöglichkeit der Aberration des Lichtes und den Umstand an, dafs kein elektromagnetisches Experiment im Widerspruch mit dem ruhenden Aether steht. An der Discussion betheiligten sich Boltzmann (Wien), Schütz (München), Archenhold (Berlin), Mie (Karlsruhe), Drude (Leipzig). Den letzten Vortrag hielt Herr Boltzmann (Wien) „Ueber Herrn Helms Ableitung der mechanischen Grundgleichungen aus dem Energieprincipe". Der Vortragende erklärt den Satz, von welchem Herr Helm ausgeht: „In jedem mechanischen Systeme mufs für jede mögliche Veränderung die Summe der potentiellen und kinetischen Energie unverändert bleiben", für unklar und erläutert dies an dem Beispiel der Bewegung eines einzigen materiellen Punktes. Noch auffallender findet er Herrn Helms Ableitung der Elasticitätsgleichungen. Endlich betont er, dafs ihm seine alten Bedenken auch gegenüber der Darstellung der Fundamentalrelationen Gibbs' in dem neuen Buche desselben berechtigt zu sein scheinen. Er erblickt in dieser Darstellung nur ein Aufgeben der Präcision der Begriffsbestimmungen Gibbs' zu dem Zwecke einer äufseren formellen Abänderung. — Sodann stellt Herr Boltzmann folgende Frage an die Versammlung betreffend ein Beispiel zu Hertz' Mechanik: Wie kann man durch einen verborgenen Mechanismus, für den irgend welche holonome oder nichtholonome Gleichungen gelten, an deren Stelle aber gemäfs Hertz' Theorie nicht Ungleichungen treten dürfen, den einfachen vollkommen elastischen Stofs zweier Vollkugeln darstellen? Sollte dies Schwierigkeiten machen, so würde dadurch der Werth der neuen Hertzschen Methode bedeutend herabgemindert werden. — Endlich beantragt er, es mögen in den Fällen, wo noch keine einheitlichen Bezeichnungen üblich sind, solche von der mathemathisch-physikalischen Section der Naturforschergesellschaft resp. der Mathematikervereinigung in Vorschlag gebracht und empfohlen werden. Eine Reihe von solchen Beispielen werden von ihm angeführt. — In die Discussion, besonders des letzten Gegenstandes, treten ein: Wüllner (Aachen), Klein (Göttingen), Voss (Würzburg), Neesen (Berlin). — Bezüglich des letzten Antrages wird beschlossen, die Angelegenheit der mathematischen Vereinigung und einer Kommission von vier Physikern (Boltzmann, Riecke, Planck, Wiedemann-Erlangen) zur Vorbereitung für die nächste Naturforscherversammlung zu übertragen.

In der vierten Sitzung unter dem Vorsitz des Herrn Hagenbach (Basel), die gemeinsam mit der Abtheilung für Chemie abgehalten wurde, demonstrirte Herr Richter (Vertreter der Firma C. Zeiss, Jena) einen neuen Projectionsapparat für durchsichtige und undurchsichtige Körper. Der Apparat ermöglicht es, durch einfaches Umlegen eines Hebels bald durchsichtige, bald undurchsichtige Körper zu projiciren. Die Leistungen des Apparates besonders für undurchsichtige Körper waren ganz ausgezeichnet und fanden allgemeine Anerkennung. Auch Gegenstände von einer gewissen Tiefe, wie aufgesteckte Schmetterlinge, oder die menschliche Hand liefsen sich mit grofser Deutlichkeit und Klarheit projiciren. — Sodann demonstrirte Herr Boas (Berlin) einen neuen Unterbrecher. Während die bisherigen Unterbrecher darauf beruhten, dafs ein Metallstift abwechselnd in Quecksilber taucht und wieder herausgezogen wird, beruht dieser auf einem anderen Princip. Ein vertical in einem Quecksilbergefäfse aufgestelltes Rohr ist so eingerichtet, dafs das Quecksilber, wenn man das Rohr rotiren läfst, in demselben aufsteigt und oben an einer seitlichen Oeffnung herausgespritzt wird. Dasselbe ist von einem unterbrochenen Metallringe umgeben. Trifft das Quecksilber die festen Theile des Ringes, so wird der Contact hergestellt, im anderen Falle unterbrochen. Die Anzahl der Unterbrechungen läfst sich bis 540 in der Secunde steigern, die Bedeckungs-

flüssigkeit ist Alkohol. Der Unterbrecher ist seit einem halben Jahre bei der allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin in Gebrauch und eignet sich besonders für hochgespannte Ströme. — Hierauf sprach Herr Dr. R. Schenk (Marburg) über flüssige Krystalle. Die bereits durch die Untersuchungen von Reinitzer und O. Lehmann bekannten, sogenannten, flüssigen Krystalle des Benzoësäureesters und einiger anderer Körper benutzte Redner, um an denselben eine Reihe von Fragen zu lösen über die Natur des krystallinischen Zustandes überhaupt, deren Lösung an festen Körpern die Starrheit entgegensteht. Er fand in beiden Zuständen dieser Körper ungefähr gleiche Molekulargewichte, bei der Umwandlungstemperatur einen Sprung in der Dichte und eine Wärmetönung; der Umwandlungspunkt wird durch Zusatz fremder Substanzen heruntergedrückt und zwar um eminente Beträge, ausnahmsweise aber auch, wie bei den festen Körpern, erhöht; erhöht wird derselbe auch durch Druck. Die Frage nach der Natur dieses sonderbaren Zustandes der flüssigen Krystalle suchte er durch Bestimmung des Temperaturcoëfficienten der Umwandlungswärme zu lösen, um daraus den Identitätspunkt zu berechnen. Das Resultat entsprach jedoch nicht den Erwartungen. Ein anderer Weg zur Lösung dieser Frage war die Bestimmung der inneren Reibung, doch führte auch diese nicht in jedem Falle zu den gewünschten Resultaten. — In der sich daran anschliefsenden, lebhaften Discussion setzte Quincke seine ganz abweichende Ansicht über den fraglichen Zustand aus einander. Er ist der Ueberzeugung, dafs die sogenannten flüssigen Krystalle nichts anderes sind als kleine, feste Krystalle, welche von kugelförmigen, äufserst dünnen Häuten einer Flüssigkeit umhüllt werden, in welche beiden Bestandtheile sich die klare Flüssigkeit beim Umwandlungspunkt zerlegt. An der Discussion betheiligt sich ferner Abegg (Göttingen). — Sodann demonstrirte Herr Dr. C. Schaum (Marburg) einige „Umwandlungserscheinungen“. Um zu beurtheilen, ob zwei krystallisirte Formen zu einander im Verhältnifs der physikalischen Isomerie oder der chemischen Tautomerie stehen, benutzt der Vortragende als das beste Mittel das Verhalten dieser isomeren Modificationen bei directer Berührung während der Umwandlung durch die Vermittelung des Schmelzflusses. Aus der Umwandlung schliefst er auf physikalische Isomerie, aus der Indifferenz auf Tautomerie. Er demonstrirt mit Hülfe eines Projectionsapparates die Umwandlung von 1, 2, 3, 4, 6-Tetrachloranilin, Hexachlorketodihydrobenzol, m-Nitro-p-Acettoluid, Nitrosobenzol. Er schliefst aus dem Versuche, dafs diese Verbindungen physikalisch isomer sind mit Ausnahme des m-Nitro-p-Acettoluids. Die schönen Versuche wurden mit grofsem Beifall aufgenommen. — Hieran schlofs sich Herrn Prof. Kehrers (Stuttgart) Demonstration einer merkwürdigen Farbenreaction. Etwas β-δ-Difurallävulinsäure wird in einer sehr dünnen Schicht auf einen Teller aufgestrichen und, wenn dieselbe eingetrocknet ist, mit concentrirter Schwefelsäure und nachher mit Wasser überstrichen. Die ursprünglich gelbe Farbe der Säure geht dann der Reihe nach in dunkelblau, grün, violet und roth über; die Erscheinung ist noch nicht erklärt. — Es folgte eine Mittheilung des Herrn Kahlbaum (Basel) über eine Verbesserung an der Sprengelschen Quecksilberluftpumpe. Alle Quecksilberluftpumpen nach Sprengelschem System leiden daran, dafs das Glas der Fallröhre an der Stelle, wo das Quecksilber aufschlägt, nach einiger Zeit kleine Sprünge bekommt und schliefslich zu Bruch geht. Herr Kahlbaum brachte nun an der betreffenden Stelle ein kleines Stahlrohr an und erreichte es auf diese Weise, dafs seine Pumpe 840 Stunden hinter einander arbeitete, ohne Schaden zu erleiden. Er erreichte dabei eine Luftverdünnung bis auf $^2/_{100\,000}$ mm Druck. Sodann theilte er noch eine Verbesserung am Scheidetrichter mit, welche das leichte Abspringen des Hahnes vermeiden soll. — Zum Schlufs lieferte Herr R. Schreber (Greifswald) einen Experimentalbeitrag zur Theorie des osmotischen Druckes. Der Vortragende hat Versuche angestellt, nach welchen an halbdurchlässigen, in Pfeffersche Zellen eingelagerten, druckfesten Membranen sich, wenn auch die Lösung innen und aufsen dieselbe ist, eine Verschiedenheit des osmotischen Druckes zeigt, wenn durch die Membran ein Strom geht. Nach der kinetischen Hypothese entspricht diese Druckdifferenz dem Winddruck. Berechnet man aber die Gröfse dieses Druckes nach der Theorie, so erhält man soweit von der Beobachtung abweichende Werthe, dafs man die kinetische Hypothese für unzureichend erklären mufs. Zum Schlusse deutet der Vortragende die Consequenzen der Brühlschen Hypothese an, ohne aber über dieselbe, da für sie nicht genügend experimentelles Material vorlag, etwas entscheiden zu wollen. — An der Discussion nahmen theil van't Hoff (Charlottenburg), Boltzmann (Wien).

In der fünften Sitzung unter Vorsitz des Herrn Boltzmann (Wien) sprach Herr Traube (Berlin) über Dielektricitätsconstanten. Vortragender hat die Twingsche Formel für Dielektricitätsconstanten von neuem eingehend geprüft und gefunden, dafs die sonst als anormal bezeichneten Flüssigkeiten, welche sich dieser Formel nicht fügen, unter gewissen Umständen mehr und mehr normal werden. Er fügt derselben zur Herstellung einer besseren Uebereinstimmung noch einen Absorptionscoëfficienten hinzu. Im weiteren Verlaufe der Untersuchung kommt er zu dem Resultate, dafs die Dichtigkeit des gebundenen Aethers gleich der des freien ist, dafs also keine Verdichtung durch Anziehung des Atoms auf den Aether bei diesem stattfindet. — Sodann sprach Herr Mack (Hohenheim) über gewisse Strömungsgebilde in Flüssigkeiten und deren Vorkommen in der Atmosphäre. Der Vortragende berichtet zunächst über bereits veröffentlichte, von ihm angestellte Versuche, welche in einer ruhenden, horizontalen Flüssigkeit eintreten, wenn unter dieser Schicht aus einer kreisförmigen Oeffnung ein verticaler, durch Färbung sichtbar gemachter Flüssigkeitsstrahl unter geringem Druck sich erhebt. Es ergeben sich eigenthümliche, cylinderartige Gebilde, welche horizontale Wirbelringe enthalten. Hieraus erklärt er eine von Baurath Streit aus Wien im April 1895 vom Lido bei Venedig beobachtete, sehr merkwürdig geformte Hagelwolke, welche aus zwei coaxialen, verticalen Cylindern bestand, die sich auf einer Cumulusbank von grofser Mächtigkeit erhoben. — Die Anfrage des Herrn Riecke, ob nicht Capillarität dabei eine Rolle spielen könne, glaubte der Vortragende unter Bezugnahme auf ähnliche Versuche in Gasen verneinen zu können. — Herr Grunmach (Berlin) sprach über den Einfluss des Streckens durch Zugbelastung auf die Dichte der Körper. Es kam zur Untersuchung ein Stab aus Siemens-Martinflufseisen, welcher in bestimmter Weise abgedreht war und in eine Zerreifsungsmaschine gespannt wurde. Beim Strecken verschwand die Politur und es traten Linien auf, welche gegen die Zugrichtung geneigt waren. Der Stab erhielt dann in der Mitte eine Einschnürung, begann gleichsam zu fliefsen und zerriss schliefslich. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes entsprechender Theile ergab dann, dafs dasselbe an den Enden ziemlich constant geblieben war, während es in der Nähe der Zerreifsungsstelle eine beträchtliche Abnahme zeigte. — An der Discussion betheiligten sich Kahlbaum (Basel), Kaufmann (Berlin). — Herr Boltzmann (Wien) trug vor über die kinetische Ableitung der Formeln für den Druck des gesättigten Dampfes, für den Dissociationsgrad von Gasen und für die Entropie eines das van der Waalssche Gesetz befolgenden Gases. Boltzmann wendet die Formel $e^{-\frac{a}{T}\frac{V}{d\pi}}$ der kinetischen Gastheorie, welche der Wahrscheinlichkeit, dafs die den Zustand eines Molecüls bestimmenden, generalisirten Coordinaten in

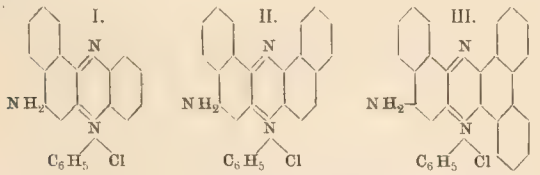
einem unendlich kleinen Gebiet $d\pi$ liegen, proportional ist, auf die drei im Thema genannten Fälle an und findet, dafs dieselbe im ersten Falle auf die nämliche Formel führt, welche aus der Maxwell-Clausiusschen Annahme folgt, dafs der Entropiesatz auch für die labilen Zustände des Systems gilt; im zweiten Falle auf die bekannte Gibbssche Formel für die Gasdissociation, und im letzten endlich für die Entropie bei einer grofsen Anzahl von Molecülen auf die einfache Formel $v - b$, wo v das Volumen des Gases und $^1/_4 b$ die Summe der Volumina aller Gasmolecüle bedeutet. Eine Discussion über den Gegenstand fand statt mit Lorentz (Leyden). — Herr Blochmann (Kiel) sprach über die Theorie des Branlyschen Rohres. Der Vortragende wendet sich gegen den Ausdruck „Cohärer", welchem eine nach seiner Ansicht falsche theoretische Ansicht über diesen Apparat zugrunde liege. Er begründet dies und schlägt vor, zu der im Thema genannten Bezeichnung zurückzukehren, welche auf den Entdecker bezug nimmt. — An der auf den Vortrag folgenden lebhaften Discussion betheiligen sich: Schraub (Ludwigshafen), Aschkinass (Berlin), Drude (Leipzig), Wachsmuth (Rostock), Kahlbaum (Basel), Quincke (Heidelberg). Aus derselben geht aber hervor, dafs sämmtliche Herren im wesentlichen mit der Ansicht des Vortragenden übereinstimmen. — Die Abtheilung tritt nun in die Berathung des Antrages „Wien", betreffend Neuanstellung von Versuchen zur Klärung der Ansichten über die Natur des Aethers ein und spricht die Ansicht aus, dafs die weitere Anstellung solcher Versuche, welche geeignet sind, über die Natur des Lichtäthers (ob derselbe ruhend oder beweglich ist) Aufschlufs zu geben, durchaus wünschenswerth erscheint. Es haben sich bereits die Herren Wachsmuth, Des Coudres, Wiechert und Andere bereit erklärt, derartige Versuche anzustellen, wenn die Mittel dazu bereit gestellt werden. — Sodann sprach Herr du Bois (Berlin) über Empfindlichkeitsangabe bei Galvanometern. Redner macht bezüglich der Empfindlichkeitsangabe bei Galvanometern folgenden concreten Vorschlag: 1000 Theile Scalendistanz, 10 Secunden volle Periode, 1 Ohm Widerstand. — Herr M. Wien (Würzburg) beschrieb eine Wechselstromsirene. Die Wechselstromsirene ist im Princip dem v. Kriesschen Inductionsapparat nachgebildet. Sie erzeugt annähernd einen reinen Sinusstrom mit einer Frequenz bis zu 9000 in der Secunde bei einer Stromstärke von 0,3 Amp. und 100 Ohm im Schliefsungskreise. Dieselbe ist besonders geeignet zu Brückenmessungen. — Schliefslich sprach Herr Precht (Heidelberg) über das magnetische Verhalten elektrischer Entladungen in Luft von normalem Druck. Der Vortragende hat Versuche mit verschieden gestalteten Elektroden angestellt, und zwar war die eine spitz, die andere stumpf. Auf diese Weise erreichte er, dafs der positive oder der negative Theil der Entladung überwog. Er erhielt nun bei äquatorial gestellten Magnetschuhen in Luft von normalem Druck sowohl Ablenkung der Funken als auch Uebergang von Büschelausstrahlung in Funken. War die Kathode stumpf, die Anode spitz, so ging die Potentialdifferenz bedeutend herunter, im anderen Falle ging sie herauf. Bei axialer Stellung der Magnetschuhe beobachtete er die Ablenkung nur in einem Falle. — An der sich anschliefsenden Discussion betheiligten sich König (Frankfurt), Kaufmann (Berlin). — An diesen Vortrag knüpft Herr Precht noch eine Bemerkung über Hertzsche Versuche. Er verband die beschriebenen Elektroden mit den Hertzschen Resonatoren und fand eine Herabminderung des Potentials um 4000 Volt.

Die sechste und letzte Sitzung am 22. September, Nachmittags, unter Vorsitz des Herrn Riecke (Göttingen) brachte nachstehende Vorträge: Herr O. Knoblauch (Leipzig): „Ueber die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung." Die Fähigkeit elektrostatischer Ladungen, sich bei Belichtung zu zerstreuen, ist bekannt, jedoch ist diese Erscheinung noch nicht erklärt und speciell nicht der Umstand, dafs nur negative Ladungen sich zerstreuen. Zur Klärung dieser Frage hat der Vortragende neues Beobachtungsmaterial geschaffen, indem er die Versuchsanordnung der Herren Elster und Geitel benutzte. Die Zerstreuung findet bei den Metallen Zn, Mg, Cd, Al, K, Na statt. Da dieselbe aber ganz besonders bei lichtempfindlichen Körpern eintritt, kommt er zu dem Schlufse, dafs der Vorgang ein photochemischer sei. Bei Haloiden beispielsweise besteht die Zerstreuung darin, dafs negativ geladene Cl-, Br-, J-Ionen entweichen. Bei Sulfiden findet eine Oxydation statt, wobei der O negative Ionen mit fortführt. Auch die zu dem Versuche sehr geeigneten organischen Farbstoffe oxydiren sich bei dem Vorgange. Der Vortragende erblickt hierin ein Mittel für die Technik, die Beständigkeit der Farbstoffe auf einfachem Wege zu prüfen. An der Discussion betheiligten sich Kaufmann (Berlin), Drude (Leipzig). — Herr Mie (Karlsruhe): „Ueber den wirklichen Energiestrom im elektromagnetischen Felde." Aufgrund der Maxwellschen Theorie und von dem Princip ausgehend, dafs es keine Fernwirkung giebt, kommt der Vortragende zu dem Resultat, dafs der Poyntingsche Energiestrom wirklich der in dem elektromagnetischen Felde vorhandene ist. Damit ist zugleich nachgewiesen, dafs der Poyntingsche Energiestrom der einzig mögliche ist. Es findet eine Discussion hierüber statt zwischen dem Vortragenden und Lorentz (Leyden). — Herr Drude (Leipzig): „Ueber Wellenlängenmessungen mit dem Cohärer." Wellenlängenmessungen mit dem Cohärer sind im allgemeinen schwieriger als mit den sonst dazu benutzten Resonatoren. Es werden zunächst zwei Versuche mit negativem Resultat beschrieben und ihre Erklärung zur Discussion gestellt. Die Messungen gelangen gut, wenn die Wellen durch ein Quinckesches Interferenzrohr gingen. In diesem Falle hängt die Wellenlänge aber stark von den Dimensionen des Rohres ab. Deshalb setzte Drude an dessen Stelle einen besonders geformten Draht, in welchem Falle diese Abhängigkeit wegfiel, aber es ergaben sich nun eigenthümlicherweise sehr grofse Wellenlängen, gröfser, als wenn der Erreger frei wirkt. An der Discussion betheiligten sich: Mie (Karlsruhe), Wachsmuth (Rostock), Aschkinass (Berlin), König (Frankfurt). — Herr Archenhold (Treptow): „Das grofse Nordlicht vom 9. September in Zusammenhang mit der Fleckengruppe der Sonne vom 2. bis 15. September." Der Vortragende hatte die Sonnenflecken schon von ihrem Auftreten an beobachtet und das Nordlicht erwartet, da man weifs, dafs das Nordlicht elektrischer Natur ist und die Magnetnadel besonders starke Schwankungen zeigt, wenn ein Sonnenfleck über die Mitte der Scheibe geht. Es zeigte sich nun, dafs auch das Nordlicht auftrat, als der stärkste Flecken über die Mitte rückte. Die Haupterscheinung fand zwischen 9^{45} und 9^{55} Abends statt. Sie bestand aus Strahlen, welche von unten nach oben aufschossen. Ein dünner Strahl ging bis zum Polarstern. — Das zeitliche Zusammentreffen des Nordlichtes mit dem Durchgang der Flecken durch die Mitte der Sonnenscheibe glaubt der Vortragende so erklären zu müssen, dafs die Flecken Trichter sind, welche in das Innere der Sonne hineingehen, weil deren Axe dann nur in diesem Falle die Erde treffen könne. Wie man aber diese elektrische Einwirkung der Sonne auf die Erde — denn eine solche ist es offenbar — sich vorzustellen und zu erklären habe, weifs der Vortragende nicht zu sagen und richtet daher diese Frage an die Versammlung. Schütz (München) giebt einen möglichen Weg an, die Erscheinung zu erklären, Neumayer (Hamburg) macht noch einige ergänzende Bemerkungen. — Herr Blochmann (Kiel): „Ueber die zeitliche Analyse einer Unterwasserexplosion." Redner berichtet über ein Dynamometer, welche er construirt hat, um damit den Druck bei Explosion eines Sprengstoffes unter Wasser zu messen. Der Apparat besteht aus einem Stauchcylinder und einer

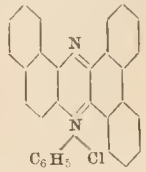
Feder und ist so eingerichtet, dafs er selbstthätig eine Druckcurve aufzeichnet. Es hat sich nun gezeigt, dafs der Druck zwei Maxima hat, welche erklärbar sind durch die hohe Temperatur des Explosionsgases, die diesem im ersten Moment ein sehr grofses Volumen giebt, welches bei der darauf folgenden Abkühlung rasch zusammensinkt und hierbei offenbar die Gleichgewichtslage nach unten wieder überschreitet. Von dem Drucke wurde bisher angenommen, dafs er umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung fortschreitet. Dies gilt aber nur für grofsere Entfernungen, nicht in der Nähe des Explosionsherdes; hier mufs vielmehr die 4,2. Potenz anstelle der zweiten gesetzt werden. 1 kg Schiefswolle entwickelt beim Explodiren etwa 565 Liter Gas und einen Druck von 8600 Atmosphären auf ein Quadratcentimeter. — Herr Benndorf (Wien): „Ueber luftelektrische Messungen in Sibirien." Im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien hat der Vortragende im letzten Winter in Tomsk in Sibirien Versuche über Luftelektricität angestellt, um die Exner'sche Theorie für Feuchtigkeitsdrucke zwischen 0 und 2 mm zu prüfen. Seine Resultate stimmen nicht mit dieser Theorie überein, sondern sind wesentlich kleiner als sie danach sein müssten, so dafs dieselbe, wenn die Versuche, die übrigens noch fortgesetzt werden, fehlerfrei sind, für diese kleinen Drucke nicht mehr stimmt. An der Discussion über dieses Thema betheiligen sich Neumayer (Hamburg) und Wiechert (Göttingen). Serf.

Abtheilung Chemie.

In der ersten Sitzung unter Vorsitz des Einführenden, Oberlehrer Kreuzberg (Düsseldorf) machte Herr J. F. Holtz (Berlin) „Mittheilung über den Stand der Hofmann-Haus-Angelegenheit"; — Herr Arthur Binz (Bonn) sprach alsdann: „Ueber Indigoküpen". Die Küpenbildung, d. h. die Hydrogenisirung des Indigblaus zu Indigweifs, das 2 Atome H mehr enthält, als das erstere, geht nach der herrschenden Anschauung durch nascirenden Wasserstoff vor sich, während Vortragender nachzuweisen gesucht hat, dafs Zink das unmittelbar wirkende Agens ist. Diese Anschauung kann dahin führen, die besten Mengenverhältnisse beim Ansatz der Zinkstaubküpe bestimmen zu können, worüber in Fachkreisen Einigkeit noch nicht erzielt ist. Die Analysen führten auch zu dem Beweis, dafs das künstliche Indigo in Betreff der Fixation auf der Faser dem natürlichen ebenbürtig, in Bezug auf die reinlichere Verküpung ihm aber überlegen ist. — Alsdann folgte der Vortrag des Herrn E. Fromm (Freiburg): „Bestandtheile des Sadebaumöles". — Herr F. Kehrmann (Genf) besprach: „Einige Beobachtungen über Beziehungen zwischen Farbe und chemischer Constitution". Er hat die Absorptionsspectra alkoholischer Lösungen der einsäurigen Salze dreier Rosinduline



ihrer Acetylderivate und ihrer Stammkörper einer Vergleichung unterzogen und gefunden, dafs mit steigender Molekulargröfse ein regelmäfsiges Anwachsen der Absorption mit gleichzeitiger Verschiebung nach dem rothen Ende des Spectrums verbunden ist. Nur der Stammkörper von II, das Phenyl-dinaphtazonium, zeigt fast dasselbe Spectrum, wie der Stammkörper von III, das Phenylnaphtophenantrazonium, trotz gröfserer Dichte des Moleküles vom ersteren. Er schliefst daraus, dafs das Phenylnaphtophenantrazonium eine principielle Constitutionsverschiedenheit gegenüber den anderen Körpern zeigt, die darin besteht, dafs es die chinoiden Bindungen auf der Phenanthrenseite festhält, während sie sich bei den anderen auf der Naphtalinseite befinden. Das Phenylnaphtophenantrazonium hätte demnach folgende Formel:



Die beobachtete Verstärkung und Verschiebung des Absorptionsspectrums zeigen auch sechs Isomere des Rosindulins, deren Moleküle durch Einführung einer NH_2-Gruppe verdichtet sind. Hier zeigt sich nun aber das wichtige, dafs der Grad der Absorptionsänderung von dem Orte der Aminogruppe abhängig ist. Befindet sich die NH_2-Gruppe in Parastellung zum Azinstickstoff, so ergiebt sich ein gelblichrothes bis fuchsinrothes Product; ist die Aminogruppe dagegen in Parastellung zum fünfwerthigen Azoniumstickstoff, so zeigen die Präparate blauviolette bis grünlichblaue Färbung. — Herr Professor R. Möhlau (Dresden) berichtet: „Ueber eine neue Reaction der p-Chinone und der p-chinoiden Verbindungen". Wie Alkohol sich unter Wasserabspaltung mit Kohlenwasserstoffen, Phenolen und Aminen verbinden kann, so erhält man ebenfalls unter Wasseraustritt Synthesen von Benzhydrolen mit p-Chinonen und mit p-chinoiden Verbindungen. Ebenso verhalten sich den p-Chinonen nahestehende Farbstoffe, die dann durch Oxydation in neue Farbstoffe übergehen.

In der zweiten Sitzung, in welcher Herr Prof. v. Baeyer (München) den Vorsitz führte, hielt Herr Dr. H. Stobbe (Leipzig) einen Vortrag über die Producte der Einwirkung gesättigter und ungesättigter Ketone auf Bernsteinsäureester bei Gegenwart von Natriumäthylat, in welchem er zeigt, dafs er die schwebenden Fragen über die Constitution der Itakonsäuren gelöst hat, über welche bisher verschiedene Hypothesen bestanden. — Herr Prof. E. A. Kehrer (Stuttgart) bespricht die „Darstellung einbasischer 4-7-Diketonsäuren". Er hat gemeinsam mit Stud. Igler eine einfache Synthese einbasischer γ-Diketonsäuren mit endständigem Carboxyl von der Formel $C_xHy–CO–CH_2–CH_2–CO–CH_2–CH_2–COOH$ ausgeführt, wobei er von den Condensationsproducten gewisser Ketone mit Furol ausging. Der Furankern wurde durch Kochen mit alkoholischer Salzsäure geöffnet und dadurch zugleich 2 Mol. H_2O eingeführt. — Herr Prof. A. Hantzsch (Würzburg) sprach: „Ueber isomere Salze aus Aethylnitrolsäure" und führte den „Nachweis labiler Atomgruppirungen". Seine Versuche haben ihn zu der Annahme genöthigt, dafs gewisse Atomgruppen im Molekül beweglich sind, dafs z. B. bei Azoniumbasen die Hydroxylgruppe vom N- zum C-Atom wandert. Wenn nun von zwei möglichen Isomeren nur die eine mit stabiler Atomgruppirung isolirbar ist, so lässt sich die andere, mit labilen Atomgruppen, mit Hülfe der Leitfähigkeitsmethode nachweisen, vorausgesetzt, dafs die eine Form ein indifferenter Körper, die andere eine Base oder Säure, d. h. ein Elektrolyt ist. — Alsdann redete Herr R. Willstätter (München): „Ueber die Constitution des Ecgonins", in dem er einen Kohlenstoff-Siebenring nachgewiesen hat. — Herr W. Müller (Freiburg i. B.) trug folgende Arbeit vor: van't Hoff und W. Müller: „Ueber die Umwandlungstemperatur und Löslichkeitsverhältnisse bei der racemischen Spaltung von Rubidiumracemat". — Herr Börnstein (Berlin) schilderte die „Oxydation des Anilins".

In der dritten Sitzung unter Vorsitz des Herrn Prof. Emil Fischer (Berlin) demonstrirte zunächst Herr A. Pfungst (Frankfurt a. M.) Autoklaven mit verschiedenen Verbesserungen und Neuerungen. — Herr Kunz-Krause (Lausanne) redete: „Ueber das Verhalten einiger natürlicher Alkaloïde und diverser cyklischer Verbindungen zu rauchender Salpetersäure". Es entstehen selbstentzündliche Verbindungen. — Herr R. Walther

(Dresden) schilderte: „Isomerie-Erscheinungen bei Amidinen". — Herr Wilh. Vaubel (Frankfurt a. M.) machte Mittheilungen: „Ueber die Wasserlöslichkeit organischer Verbindungen" und „Ueber Halogen-Eiweifskörper", von denen er glaubt, dafs ihr Studium imstande sein wird, die Eiweifschemie wesentlich zu fördern. — Herr H. Schulze (Bonn) sprach: „Ueber Wirkungen eines neuen Rührers" und demonstrirte denselben hernach in der Ausstellung.

Die vierte Sitzung der Abtheilung Chemie war gemeinsam mit der für Physik und Meteorologie; den Vorsitz führte Herr Prof. Hagenbach (Basel). In derselben sprachen von den Chemikern Dr. R. Schenk, Dr. Karl Schaum (Marburg) und Prof. Kehrer (Stuttgart). Die Vorträge sind in dem Berichte der Abtheilung für Physik besprochen.

In der letzten Sitzung, Vorsitzender Herr Prof. Pinner (Berlin) sprach Herr G. Bodländer (Göttingen) über: „Einige Löslichkeitsgesetze" und zeigte den Zusammenhang der Löslichkeit mit der Dielektricitätsconstante. — Herr Baum (Marburg) giebt einen physikalisch-chemischen Beitrag zur Theorie der Narcotica. Er führt aus, dafs alle chemisch indifferenten, in Fetten löslichen Körper narkotisch wirken. — Herr Prof. Emil Fischer (Berlin) behandelte unter dem Thema: „Ueber das Purin und seine Methylderivate" den Abschlufs seiner Untersuchungen über die Harnsäure, mit deren Constitution sich vor ihm schon Wöhler, Liebig und v. Baeyer beschäftigt haben. Die Entdeckung des Purins hat Herrn Fischer den Nachweis der Constitution der Harnsäure ermöglicht. Er ist dabei aber zu dem ganz merkwürdigen Resultat gekommen, dafs es mehr Methylderivate der Harnsäure giebt, als sich nach der Formel construiren lassen. Das nöthigt unbedingt zu dem Rückschlufs, dem Prof. van't Hoff und von Baeyer auch zustimmen, dafs unsere Anschauungen über Structurchemie einer wesentlichen Erweiterung bedürftig sind. Ob dieselbe nun mechanisch oder bewegungsbildlich zu erfolgen habe, oder ob man sich mehr der empirischen Forschung zuwenden müsse, das läfst sich vor der Hand noch nicht entscheiden. Wir sind zu dem bescheidenen Bekenntnifs gezwungen, dafs das Molekül ein Ding sei, dessen Bau uns unbekannt ist. Sanders.

Abtheilung für Anatomie und Anthropologie.

Die Section für Anatomie, mit der sich, einer Anregung des Herrn Prof. Waldeyer folgend, die anthropologische Abtheilung zu gemeinsamer Arbeit vereinigt hatte, begann am 19. September Nachmittags 3 Uhr im städtischen Realgymnasium ihre Sitzungen. Der erste Einführende, Herr Pütz (Düsseldorf), begrüfste in einer kurzen Ansprache die Anwesenden, unter denen wir von hervorragenden Lehrern unseres Faches die Herren Proff. Waldeyer (Berlin), His (Leipzig), Kollmann (Basel), Stieda (Königsberg) und Solger (Greifswald) bemerkten, und wies auf einige berühmte Anatomen hin, die dem Niederrhein entstammen, auf Schwann (Neufs), Vesalius (Wesel) u. A. — Darauf übernahm Herr Prof. Waldeyer auf Vorschlag des Herrn Einführenden und unter dem Beifall der Theilnehmer den Vorsitz der ersten Sitzung, welche nach einigen geschäftlichen Mittheilungen durch einen Vortrag des Herrn Solger ausgefüllt wurde, der eine Reihe topographisch-anatomischer Tafeln, welche nach synthetischer Methode hergestellt waren, demonstrirte. Die drei Tafeln stellten dar die Vorderansicht der Oberschenkel, die Wadengegend und die Achselhöhle; eine jede Tafel enthielt vier bis fünf Zeichnungen, von denen die erste das Knochengerüst mit der tiefsten Schicht der Weichtheile (Muskeln, Gefäfse etc.), die zweite die darauf liegende Schicht der Weichtheile zeigte und so weiter bis zur oberflächlichsten Schicht. Herr Solger will den Versuch machen, diese synthetische Methode nicht nur bei Zeichnungen, sondern auch bei Modellen, bei denen jede Schicht für sich abhebbar ist, in Anwendung zu bringen, ähnlich etwa wie bei den Gypsmodellen der Eingeweide, die von His angefertigt sind. Er erhofft dadurch eine Bereicherung der Unterrichtsmethoden zu erhalten, welche für den Studirenden von grofsem Werthe sei.

Die zweite Sitzung begann Dienstag Morgen 9 Uhr unter dem Vorsitz von Prof. Kollmann; der ersten Hälfte derselben wohnten die Theilnehmer der physiologischen Section bei, um die beiden ersten Reden zu hören. Zuerst sprach Herr Dr. Eugen Albrecht (München) über Leben und lebende Substanz. Da der Inhalt des Vortrages für ein kurzes Referat sich nicht eignet, so verweisen wir auf die demnächst erfolgende Veröffentlichung. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. His (Leipzig) über Zellen- und Syncytienbildung. Er erläuterte seinen Vortrag durch eine ganze Anzahl vorzüglicher Zeichnungen, Photographien und Projectionsbilder, die mittels eines Apparates des Herrn Liesegang (Düsseldorf) entworfen wurden. Seine Untersuchungen hat er angestellt an frühen Stufen des Lachs- und Forellenkeimes, der sich wegen des geringen Dottergehaltes sehr dafür eignet. Die Theilung der Zellen geht, wie Vortragender ausführte, von den Astrosphären aus, von denen schon frühzeitig in jedem Kerne zwei enthalten sind, und die einen das Centrosom umgebenden, hellen Innenhof, einen ringförmigen Verdichtungshof und nach allen Richtungen sich ausbreitende Strahlen enthalten. Die Strahlen der Astrosphären verbreiten sich über den Kern, lösen sein Chromatingerüst auf und bringen die Chromosome nach dem Aequator. Nach erfolgter Vermischung weichen sie aus einander und treten durch den Verdichtungshof in den hellen Innenhof, in dem sie sich zu dem gefärbten Karyoblasten vereinigen. Um diesen entsteht ein hyalines Plasma, das den plasmatischen Karyoblasten darstellt. Nachdem so zwei Kerne gebildet sind, erfolgt die vollständige Zellentheilung durch Bildung einer trennenden Membran, indem sich in dem Plasmanetz knötchenförmige Verdickungen bilden, welche sich zu der sogenannten Zellplatte zusammenlegen. Findet aber eine solche vollständige Zelltheilung nicht statt, so bildet sich ein Syncytium, d. h. es entstehen durch helle Zwischenstrafsen (Diasteme) von einander getrennte Territorien, die Kernastrosphären enthalten. Andererseits kann aber auch ein Syncytium dadurch zustande kommen, dafs die trennende Membran zwischen den einzelnen Zellen verschwindet. Man kann nur so lange von einem Syncytium sprechen, als die hellen Zwischenstrafsen deutlich die einzelnen Territorien abgrenzen; sonst nennt man die Bildung ein Plasmodium. Am Forellenkeim kann man die Syncytien genau untersuchen, da in frühen Stadien der ganze basale Theil der Keime ein Syncytium ist, von dem sich erst später Zellen absondern und von dem ein Rest als solches bestehen bleibt. In diesem kommt es, da keine trennenden Schichten vorhanden sind, häufig zur Bildung von tri- und multi-polaren Spindeln, die nur dadurch entstehen, dafs sich mehrere Systeme mit einander vermischen. Die Syncytien, welche als Entwickelungszustände plasmatischer Gebilde anzusehen sind, entstehen nur bei energischen Wachsthumsvorgängen und sind analoge Bildungen, wie die Riesenkerne. — An diesen Vortrag schlofs sich eine kurze Discussion an, bei der sich Solger und His betheiligten, und in der eine weitere Klarstellung der verschiedenen Vorgänge bei der Kerntheilung erfolgte. — An dritter Stelle brachte Herr Prof. Waldeyer einige Beiträge zur Anatomie der Harnblase und der männlichen Harnröhre. Eine grofse Reihe von Untersuchungen haben dem Herrn Vortragenden constante Befunde in Bezug auf den Verlauf, die Wandung und das Vorkommen einer Ausbuchtung der hinteren Wand an einer bestimmten Stelle der Harnröhre ergeben, welche für den medicinischen Praktiker von grofsem Werthe sind, da sie einige Schwierigkeiten, die bei dem Einführen des Katheders vorkommen, erklären und zugleich die Mittel angeben, sie zu überwinden. Trotzdem glauben wir von einem eingehenden

Referate dieses Vortrages Abstand nehmen zu müssen, da sein Inhalt speciell nur für den Arzt und Anatomen Interesse hat und deshalb nicht in den Rahmen dieser Zeitschrift paſst. — An den Vortrag des Herrn Waldeyer knüpfte sich eine lebhafte Discussion, an der sich His, Stieda und der Vortragende betheiligten und bei der es sich hauptsächlich um die Nomenclatur der einzelnen Theile der Harnröhre resp. des umgebenden Gewebes handelte. — Zum Schluſs erhielt Herr Dr. Hugo Hieronymus Hirsch (Köln) das Wort zu seinem Vortrage über eine Beziehung zwischen dem Neigungswinkel des Schenkelhalses und dem Querschnitt des Schenkelbeinschaftes (mit Demonstrationen von Präparaten aus dem ersten anatomischen Institute zu Berlin). Herr Hirsch zeigte Photographien und Längsschnitte von zwei Schenkelhälsen mit auffallend verschiedenem Neigungswinkel und die Querschnitte der beiden zugehörigen Schenkelbeine dicht unterhalb des Trochanter minor. Der Oberschenkelknochen mit steilem Neigungswinkel besitzt einen rundlichen, in seiner medianen und lateralen Hälfte ziemlich symmetrischen Querschnitt, der andere mit stark geneigtem Halse einen mehr dreieckigen, asymmetrischen Querschnitt, da derselbe sich medianwärts stark vorwölbt. Dieses Verhältniſs hat sich bei der Untersuchung einer gröſseren Anzahl von Schenkelbeinen constant erwiesen. Vortragender erklärte diese Erscheinung durch das Gesetz der statischen Knochengestaltung, indem er ausführte, daſs die durch den medianen Vorsprung bedingte, gröſsere, relative Breite der oberen Theile des Schaftes von Schenkeln mit kleinem Neigungswinkel eine gröſsere Biegungsfestigkeit dieses Theiles gegenüber Biegung in sagittaler Richtung bewirkt. — In der anschlieſsenden Discussion war es interessant, zu erfahren, daſs auf eine diesbezügliche Anfrage Kollmanns sowohl Waldeyer als auch Stieda feststellten, daſs auch bei Männern Schenkelbeine vorkommen, die einen kleinen Neigungswinkel haben, während man dies bisher nur für den weiblichen Oberschenkel angenommen hatte. Herr Solger erklärte weiterhin, daſs in seinem Institute Versuche angestellt worden sind darüber, in wieweit die Tragfähigkeit des Schenkelhalses durch experimentelle Entfernung der Spongiosa beeinträchtigt wird, und daſs die Ergebnisse dieser Untersuchungen bald veröffentlicht werden.

Die Nachmittagssitzung, welche unter dem Vorsitze des Herrn Stieda stattfand, brachte zuerst eine äuſserst lehrreihe Demonstration des Herrn Dr. Alfred Denker (Hagen). Herr Denker zeigte eine groſse Anzahl von Sägeschnitten und Corrosionspräparaten des Gehörorgans der Säugethiere. So sahen wir ausgezeichnete Sägeschnitte der Gehörorgane von Gorilla, von Eisbär, Leopard, Wasserschwein, Ameisenbär, Känguruh, Pferd, Schaf, Rind, Schwein, Seehund und Wallroſs. Der Vortragende demonstrirte die einzelnen Sägeschnitte und wies überall auf die Unterschiede gegenüber dem menschlichen Gehörorgan hin. Es würde hier aber zu weit führen, dieselben im Einzelnen zu referiren, und weisen wir daher darauf hin, daſs Herr Denker die Ergebnisse seiner Forschungen demnächst im Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte veröffentlichen wird. Die Corrosionspräparate waren ebenfalls sehr geschickt hergestellt und zeigten überall den äuſseren Gehörgang, die Mittelohrräume, die Schnecke, die Bogengänge, den inneren Gehörgang und den Canalis Fallopiae, in einigen Fällen auch die Aquäducte, den Sulcus transversus und den Canalis caroticus. Die Sammlung dieser Päparate erregte das höchste Interesse der Anwesenden und wurde nachher noch von den Theilnehmern der Section für Ohrenheilkunde besichtigt. Den zweiten Theil der Sitzung nahm der Vortrag des Herrn Prof. Kollmann (Basel) in Anspruch, dessen Titel lautete: „Die Weichtheile des Gesichtes und die Persistenz der Rassen.“ Da Herr Prof. Kollmann selbst einen gröſseren Auszug aus seinem Vortrage in dieser Zeitschrift veröffentlichen wird, so wollen wir uns darauf beschränken, mitzutheilen, daſs sowohl die Ausführungen des Vortragenden, als auch besonders die aus einem Schädel der neolithischen Periode reconstruirte Büste einer Frau — Kollmann nannte sie nach dem Fundorte des Schädels die Frau von Auvernier — das lebhafteste Interesse der Theilnehmer erregten. In der sich an den Vortrag anschlieſsenden Discussion, an der sich His, Stieda und der Vortragende betheiligten, betonte Kollmann noch einmal seine Ueberzeugung, daſs die Menschenrassen und ihre Varietäten sich unverändert Jahrtausende lang erhalten, während die einzelnen Völker zu Grunde gehen, und wurde darin von His unterstützt. Dieser machte noch auf den ästhetisch wohlthuenden Eindruck der Büste der Frau von Auvernier aufmerksam, und führte als ein weiteres Beispiel für die Reconstruction einer Büste aus einem Schädel die von ihm veranlaſste Anfertigung der Büste des groſsen Musikers Bach nach einem Schädel an, von dem nicht mit Bestimmtheit feststand, ob er derjenige Bachs war. Die durch den Bildhauer Senfner vorgenommene Reconstruction ergab aber eine den vorhandenen Porträts so ähnliche Büste dieses Musikers, daſs jeder Zweifel an der Echtheit des Schädels schwand.

Mit dem Vortrage Kollmanns war das Arbeitspensum der anatomischen Section erledigt. Herr Prof. Stieda löste daher die Section auf unter dem Ausdruck des Dankes für die Einführenden und für die Schriftführer. Der zweite Einführende, Herr Dr. Krüllmann, sprach darauf den Vorsitzenden der einzelnen Sitzungen für die gewährte Unterstützung und den Vortragenden für ihre Darbietungen den Dank des Geschäftsausschusses aus. Pfeiffer.

Abtheilung für Zoologie.

In der Sitzung der zoologischen Abtheilung unter Vorsitz des Herrn Prof. Blasius (Braunschweig) sprach Herr Prof. Palacký (Prag): Ueber die Verbreitung der Eidechsen. Die gegenwärtigen Eidechsen bilden zu den fast ganz ausgestorbenen, alten Meeresechsen einen Gegensatz. Australien ist fast doppelt so reich daran als Malaisien, Mexiko gleichfalls reicher als Brasilien. Der Hauptunterschied zeigt sich zwischen der alten und neuen Welt, welch letztere $^3/_8$ aller Echsen besitzt. Die Baumechsen und das Uebergewicht des genus Hyosoma, des gröfsten der Echsen (über $^1/_{10}$ aller) charakterisiren den Osten der alten Welt. Afrika bewohnen die Gerchosauriden und zumeist die zur Hälfte madagassischen Chamaeleone. Europa hat in zwei Anguiden und 1 bis 2 Amphisbaeniden einige Aehnlichkeit mit Nordamerika, aber die groſse Masse der Lacertiden sind afrikanisch und asiatisch. Es giebt keine arktischen oder subarktischen Eidechsen. — Von den 21 Familien der Eidechsen sind zwei kosmopolitisch: Gekoniden (etwa 300) und Gekucoden (über 400 sp.). Altweltlich sind die Anguiden (über 200 sp.) und Lacertiden (über 100 sp.), der neuen Welt gehören die Iguanoiden (an 300 sp.) und Injiden (über 100 sp.) an, in der Mehrzahl die Anguiden (bis auf 3) und die Mehrzahl der Amphisbaeniden. Redner geht dann genauer auf die Vertheilung der amphitropischen Species ein. Die Wüstentypen der alten Welt würden eine specielle Arbeit verdienen, was ihre Grenzen und ihre Nahrung betrifft. Aus der Mohawawüste hat Zöw darüber sehr interessante Details gegeben. Die Gekoniden und Anguiden würden ein solches specielles Studium schon wegen der interessanten Längenverbreitung fordern. — Sodann referirte Herr Prof. Blasius (Braunschweig) über den letzten internationalen Zoologencongreſs im August d. J. zu Cambridge. Bemerkenswerth ist der Beschluſs, den nächsten Congreſs dieser Art 1901 in Deutschland zu halten. Ein Platz dafür wurde aber noch nicht festgelegt. — Herr Oberlehrer Langenberg (Elberfeld) zeigte hierauf an einer Röntgenphotographie wie an einem Knochenschliff, daſs der Unterschenkel der Hinterbeine des Frosches aus zwei Knochen zusammengesetzt ist. Anfangs hielt er dies für eine Anomalie, bis ihm fortgesetzte Untersuchung bewies, daſs dies bei

Fröschen und Kröten sich allgemein zeigt. — In einer Stärke von etwa 30 Damen und Herren besuchte die Abtheilung die Conchyliensammlung des Herrn Löbbeke in Düsseldorf. Diese Sammlung ist die reichste auf dem Continente und wird nur von der im britischen Museum übertroffen. Schumacher.

Abtheilung für Botanik.

I. Sitzung. Vorsitzender Herr Prof. Schwendener (Berlin): 1. Geisenheyner (Kreuznach): Beobachtungen an einheimischen Farnen. a) Ueber Gabelung: Zu den durch Sadebeck und Behr bekannt gewordenen Arten von Farnen, bei welchen Gabelung der Blätter beobachtet wurde, fügt Vortragender drei neue Arten hinzu: 1. Asplenium germanicum; 2. Asplenium ruta muraria, und 3. Asplenium adiantum nigrum. Vortragender spricht sich entschieden für die Ansicht Potoniés aus, dafs die Erscheinung als Atavismus zu betrachten sei, da die Dichotomie höchst wahrscheinlich die älteste Verzweigungsart der Farnpflanzen gewesen. Er glaubt sogar an zwei vorgelegten Exemplaren den Beweis dafür erbringen zu können, dafs auch heute noch zuweilen Formen auftreten, die vom Grunde aus die dichotome Verästelung der Urfarne andeuten; es sind dies je ein Exemplar von Phegopteris Robertiana und Pteridium aquilinum, namentlich scheint die Thatsache bei dem letzteren vollständig einwandsfrei zu sein. b) Ueber Inhärenz der Gabelung und anderer erworbener Eigenschaften. An die schon früher von anderen Forschern an einzelnen Exemplaren von Asplenium viride und Blechnum spicant gemachte Beobachtung, dafs dieselbe Pflanze mehrere Jahre hindurch gegabelte Blätter hervorbrachte, reihen sich weitere seitens des Vortragenden an Polypodium vulgare, Athyrium filix femina und Ceterach officinarum gemachte Beobachtungen, welche nicht nur die Inhärenz der Gabelung, sondern auch die anderer erworbener Eigenschaften beweisen — z. B. das Auftreten kleiner Blätter von lanzettlicher Gestalt ohne alle Segmente, die jedoch reichlich Sori trugen, bei Polypodium vulgare. Eine Beobachtung deutet Vortragender sogar auf die Erblichkeit erworbener Eigenschaften, giebt jedoch zu, dafs unbedingte Beweise dafür noch nicht vorliegen. — 2. Herr G. Karsten (Kiel) stattete unter Vorzeigen von Zeichnungen Bericht ab über den Erfolg seiner weiteren Untersuchungen der Auxosporenbildung bei marinen Diatomeen. Es ergaben sich dabei manche wesentliche Abweichungen von der sonst bekannten Form dieses Vorganges. — 3. Ueber eine von Kny (Berlin) eingesandte Mittheilung über Versuche, welche eine Erklärung der Blattstellungen bezwecken, berichtet der Vorsitzende Herr Schwendener (Berlin) und entwickelt im Anschlufs daran seine eigene Ansicht über das Zustandekommen der Blattstellungen.

II. Sitzung. Vorsitzender Herr Prof. v. Wettstein (Prag): Derselbe berichtete über weitere Untersuchungen über den Saisondimorphismus bei Pflanzen. Das Vorkommen des Saisondimorphismus, einer Erscheinung, die für Thiere schon längst bekannt ist, hat der Vortragende vor vier Jahren auch bei Pflanzen festgestellt, und zwar an Arten der Gattungen Euphrasia und Gentiana. Der weitere Verfolg seiner Untersuchungen hat gezeigt, dafs die Erscheinung verhältnifsmäfsig häufig bei Pflanzen vorkommt. Es sind dem Vortragenden aus den verschiedensten Pflanzengattungen bereits 30 Fälle bekannt, bei welchen eine Differenzirung von Arten in zwei seitlich verschiedene Arten stattgefunden hat. Seine Beobachtungen bestärken ihn auch in seiner früher geäufserten Ansicht über die Entstehung solcher dimorpher Arten. Diese sollen nämlich durch Variation und durch Auslese zustande kommen, Auslese, bewirkt durch den Gras- oder Getreideschnitt. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht der Umstand, dafs von je zwei in Betracht kommenden Arten die eine frühblühende auf Wiesen oder Feldern, die andere spätblühende in Wäldern oder an steinigen Stellen sich findet. — Herr Holle (Düsseldorf) zeigte an mikroskopischen Präparaten die Zerstörung der Baumwollfaser durch niedere Pilze, die in der Faser seebeschädigter und feucht gebliebener Rohbaumwolle auftreten. Die davon befallene Wolle läfst sich wegen ihrer Brüchigkeit nicht spinnen, hat ein mifsfarbiges Aussehen und einen stark widerwärtigen Geruch. — Herr Nestler (Prag): Ueber einen in der Frucht von Lolium temulentum vorkommenden Pilz. Vortragender hält es für möglich, dafs der von ihm beobachtete Pilz die giftigen Eigenschaften des Taumellolches bedingt. Wahrscheinlich ist er identisch mit einem in den übrigen Theilen der Pflanze vorkommenden Pilz, der sich zuerst im Stammvegetationskegel der jungen Pflanze vorfindet. Wachsthum der Pflanze und des Pilzes halten gleichen Schritt, so dafs schliefslich der Pilz auch in die jugendliche Fruchtknotenanlage eindringt, und in der entwickelten Frucht in der Regel zwischen der Aleuronschicht und der hyalinen Schicht zahlreiche Hyphen bildet. — Herr Palacky (Prag): Einrichtung geographischer Herbarien. Vortragender betont die Nothwendigkeit der Anlage von Herbarien, die ausschliefslich der Benutzung beim Unterrichte in der Pflanzengeographie dienen sollen. Ein solches etwa 8000 Species umfassendes Herbarium besitzt die Universität Prag.

Am 20. September Morgens 10 Uhr tagte die Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft, in welcher die Nekrologe der während des letzten Geschäftsjahres verstorbenen Mitglieder verlesen und geschäftliche Angelegenheiten behandelt wurden.
Schmitz.

Vermischtes.

Eine Erklärung der Schichtungen der elektrischen Entladung in Geisslerschen Röhren, die bereits von einzelnen Physikern vermuthet worden, ist von Herrn H. V. Gill S. J. eingehend erörtert und durch einige Versuche gestützt worden. Sie beruht im wesentlichen darauf, dafs die elektrische Entladung, welche das geschichtete Licht erzeugt, discontinuirlich ist und in dem Gase periodische Störungen hervorruft, welche wie Schallwellen fortgepflanzt werden. Die Lichtschichten sind die durch diese Wellen hervorgebrachten Knoten. Mit anderen Worten, die geschichteten elektrischen Entladungen sind dasselbe, wie in der Akustik die Kundtschen Figuren, nur werden die hier an den Knoten angesammelten Pulverhäufchen ersetzt durch Schichten von Gasmolekeln, zwischen welchen die Entladung in leuchtender Form stattfindet. Durch Versuche zeigte Herr Gill, dafs in der That ein elektrischer Funke in einer Röhre periodische Störungen hervorruft, und eine Schicht feinen Lycopodiumpulvers ähnlich in Häufchen theilt, wie dies die Töne in der Kundtschen Röhre thun; natürlich liegen die Häufchen bei der elektrischen Entladung viel näher an einander, wie im akustischen Versuch, sie konnten durch einen in die Röhre gebrachten Streifen photographischen Papiers fixirt werden. Auch, wenn die Röhre nur Gas enthielt in einer Verdünnung, welche geschichtete Entladungen giebt, konnte mittels photographischer Papierstreifen die Existenz von Anhäufungen leuchtender Gasmolekeln an den Stellen der Knoten nachgewiesen werden, und hierin erblickt Verf. eine Stütze der Auffassung, dafs die Lichtschichtung bei der Entladung in Geisslerschen Röhren durch die Schichtung der die Entladung fortleitenden Gasmolekeln bedingt ist. Weitere Versuche, welche sich an diese Erklärung anschliefsen, sollen später mitgetheilt werden. (The American Journal of Science 1898, Ser. 4, Vol. V, p. 399.)

Die von Herrn Gerber beschriebene Kleistogamie der Cistus-Arten (Rdsch. 1898, XIII, 461) ist, wie uns Herr H. Potonié gütigst mittheilt, von ihm bereits im Jahre 1880 an Cistus hirsutus Link. und C. villosus L. im botanischen Garten zu Berlin beobachtet worden. Herr Ascherson hat diese Wahrnehmung in einer Mittheilung über die Bestäubung einiger Helianthemum-Arten (Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin

1880, S. 97) erwähnt. Danach üben die nach dem Abfallen der Blumenblätter zusammenschliefsenden, inneren Kelchblätter auf die eingeschlossenen Geschlechtsorgane einen so starken Druck aus, dafs die weichen, saftigen Filamente zu einer zusammenhängenden, den Fruchtknoten mantelförmig umgebenden Masse zusammengequetscht werden. Wie wir weiter finden, hat Herr Ascherson seinerseits die Selbstbestäubung und den raschen Verschlufs der Blüthen an dem verwandten Helianthemum guttatum (L.) Mill. beobachtet und folgendermafsen beschrieben: Nachdem die Blüthe sich in den frühen Morgenstunden geöffnet hat, fallen im Laufe des Vormittags die Blumenblätter eines nach dem anderen ab, und die inneren Kelchblätter schliessen so rasch und mit so starkem Drucke zusammen, dafs mitunter noch das letzte Blumenblatt an seiner Basis festgehalten wird. Hierbei werden die Staubbeutel an die Narbe gedrückt, und da sie an ihren Suturen noch reichlich mit Pollen behaftet sind, so findet, mag nun die Narbe vorher bestäubt worden sein oder nicht, „Sichselbstbestäubung" mit Nothwendigkeit statt. Es ist zum mindesten auffällig, dafs Herr Gerber sich über die Bestäubungseinrichtung der Cistus-Arten in ganz ähnlichen Worten ausspricht, wie Herr Ascherson über die von Helianthemum guttatum. Man vergleiche:

Ascherson 1880:	Gerber 1898:
Es ist fast, als ob die Pflanze, nur pro forma das Gesetz der Dichogamie anerkennend, eben noch die Möglichkeit der Fremdbestäubung während der wenigen Stunden des Offenseins der Blüthen zuliefse, obwohl auch in diesem Stadium die Chancen der Selbstbestäubung weit gröfser sind. Nach der Schliefsung des Kelches befindet sich die Blüthe unter Bedingungen, die mit denen einer kleistogamen fast völlig identisch sind.	Grâce à la pression que le calice exerce, en se fermant, sur les étamines, la fécondation directe est assurée, même dans le cas où une pollinisation étrangère se serait produite pendant le temps relativement court où la fleur est restée épanonie[1]). Aussi, est-il permis de dire que les fleurs chasmogames des Cistes n'obéissent qu'en apparence et pour mémoire à la loi de la dichogamie et qu'elles deviennent de véritables fleurs cleistogames après la fermeture du calice.

Aehnliche Vorgänge wie bei Helianthemum guttatum hat Herr Potonié auch bei einigen anderen Arten dieser Gattung beobachtet; doch sind hier die Aussichten auf Fremdbestäubung gröfser, zudem wurde verhältnifsmäfsig reichlicher Insectenbesuch festgestellt. F. M.

Prof. Höfer an der Bergakademie in Leoben ist zum Mitgliede der Leopold.-Carolin. Akademie der Naturforscher zu Halle erwählt worden.

Ernannt: Privatdocent Dr. Frentzel an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin zum Professor; — aufserordentlicher Professor der Mathematik Wälsch an der technischen Hochschule zu Brünn zum ordentlichen Professor; — Dr. William P. Graham zum aufserordentlichen Professor der Elektrotechnik an der Syracuse University; — aufserordentlicher Professor Dr. H. E. Ziegler in Freiburg i. B. zum Nachfolger Kückenthals in der Ritterprofessur für Phylogenie an der Universität Jena; — Privatdocent Dr. E. Rimbach in Berlin zum Professor und Abtheilungsvorsteher beim chemischen Institut in Bonn; — Docent Prof. Fenner in Aachen zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der technischen Hochschule Darmstadt; — Lehrer Zukal zum Professor für Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Habilitirt: Dr. Ritter Lorenz v. Liburnau für Zoologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — Dr. Werner für Zoologie an der Universität Wien; — Dr. Reithoffer für Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Wien; — Dr. Hopfgartner für Chemie an der Universität Innsbruck.

[1]) Selbstbestäubung ist bei den von Herrn Gerber untersuchten Cistus beim Aufspringen der Blüthe noch nicht möglich, da die Filamente zuerst kürzer sind als der Griffel und sich erst nachträglich verlängern.

Gestorben: am 25. September der Hüttenchemiker und frühere Director der Bergakademie Freiberg Dr. Heinrich Theodor Richter, 73 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik, 9. Aufl. von Prof. L. Pfaundler und Prof. O. Lummer II, 2 (Braunschweig 1898, Fr. Vieweg & Sohn). — Ingenieur-Mathematik II, Das Potential von Prof. Dr. Gustav Holzmüller (Leipzig 1898, Teubner). — Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik, 8 (Leipzig 1898, Teubner). — Leitfaden für den botanischen Unterricht von Prof. Karl Kräpelin (Leipzig 1898, Teubner). — Der Gummidruck von J. Gaedicke (Berlin 1898, G. Schmidt). — Das Fern-Objectiv von Hans Schmidt (Berlin 1898, G. Schmidt). — Die Entwickelung der Geographie im 19. Jahrhundert von Dr. Alfred Hettner (Leipzig 1898, Teubner). — Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1898 von Dr. Joseph Maria Eder (Halle 1898, W. Knapp). — Jahrbuch der Chemie von Richard Meyer, VII. Jahrg. (Braunschweig 1898, Fr. Vieweg & Sohn). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1892 von F. Fittica, 2. Heft (Braunschweig 1898, Fr. Vieweg & Sohn). — Die Möglichkeit einer experimentellen Entscheidung zwischen den verschiedenen elektrodynamischen Grundgesetzen von Franz Kerntler (S.-A.). — Kleine Beiträge zur Pharmakobotanik und Pharmakochemie (V) von A. Tschirch (S.-A.). — Erkennung gefälschten Opiums mittels Röntgenstrahlen von A. Tschirch (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im November für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

4.	Nov.	15,7 h	*U* Cephei	19.	Nov.	14,7 h	*U* Cephei
7.	„	13,6	*S* Cancri	20.	„	8,0	Algol
7.	„	14,0	*R* Canis maj.	20.	„	10,7	*U* Coronae
8.	„	17,3	*R* Canis maj.	23.	„	11,7	*R* Canis maj.
9.	„	15,3	*U* Cephei	24.	„	12,5	*R* Canis maj.
11.	„	17,5	Algol	24.	„	14,3	*U* Cephei
14.	„	14,3	Algol	25.	„	15,7	*R* Canis maj.
14.	„	15,0	*U* Cephei	26.	„	12,9	*S* Cancri
15.	„	12,9	*R* Canis maj.	27.	„	8,4	*U* Coronae
16.	„	16,1	*R* Canis maj.	29.	„	14,0	*U* Cephei
17.	„	11,1	Algol				

Y Cygni befindet sich vom 1. November 8h und vom 2. November 11h in je dreitägigen Intervallen im Helligkeitsminimum.

Der Planet Venus erreicht Ende October als Abendstern seinen gröfsten Glanz; er steht dann allerdings für unsere Gegenden noch sehr tief und geht schon um 5,5h unter. Mitte November gelangt der Mercur in die Nähe der Venus; am 20. November beträgt der Abstand wenig über einen Grad. Man wird dann diesen Planeten wohl ohne grofse Mühe am Südwesthimmel mit freiem Auge sehen können.

Eine Neuberechnung der Bahn des Kometen Perrine-Chofardet aus Beobachtungen vom 15. bis 28. September hat keine Abweichung von der Parabel ergeben. Die neuen Elemente lauten:

$$T = \text{Oct. } 20{,}57786 \text{ Berlin}$$
$$\pi - \Omega = 162^0\ 20'\ 25{,}5''$$
$$\Omega = 34\ 53\ 31{,}6 \quad \Big\} \ 1898{,}0$$
$$i = 28\ 51\ 1{,}2$$
$$q = 0{,}420484$$

Die Sichtbarkeitsverhältnisse werden hiernach auch für die südliche Halbkugel keine besonders günstigen sein, da die Helligkeit nach dem Perihel wieder rasch abnimmt.

Der erdnahe Planet Witt stand Anfangs October vom berechneten Orte um etwa vier Bogenminuten ab, nachdem er seit Entdeckung schon über 12 Grad am Himmel zurückgelegt hat. Die erste Bahnbestimmung kommt also der Wahrheit schon ziemlich nahe.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 22. October 1898. Nr. 43.

Büste einer Frau aus der neolithischen Periode,

aufgrund anatomischer Untersuchungen reconstruirt von

J. Kollmann und **W. Büchly.**

Die Büste, die wir weiter unten dem Leser vorführen, stellt eine junge Frau aus einem Pfahldorf der Schweiz dar, die in der neolithischen Periode, also vor mehreren Jahrtausenden, gelebt hat. Der Schädel, der als Grundlage für diese Reconstruction diente, wurde in Auvernier, am Neuenburgersee, im Grund, von Schlamm bedeckt, aufgefunden. Reconstructionen ähnlicher Art wurden für die vorweltlichen Thiere seit langer Zeit angewendet. Dadurch, dafs die Skelette nach den Regeln der vergleichenden Anatomie mit den Weichtheilen bedeckt werden, wird eine deutlichere Vorstellung gewonnen, als die Betrachtung des Knochengerüstes für sich ergiebt.

Ehe die Büste im einzelnen geschildert wird, scheint es am Platze, die Berechtigung zu einer solchen Reconstruction des Menschen der Vorzeit darzulegen. Die anthropologische Wissenschaft, die in den letzten Jahrzehnten so manchen bedeutungsvollen Aufschlufs über die Vorgeschichte der Menschheit gebracht hat, hat auch die Thatsache festgestellt, dafs die Menschenrassen und ihre Varietäten sich inbezug auf die charakteristischen Eigenschaften nicht geändert haben, sondern noch heute dieselben Merkmale besitzen, wie zur neusteinzeitlichen Periode, in der die Menschheit die Metalle noch nicht kannte. Schädel sind zu Tausenden gemessen worden, prähistorische, historische und moderne, um die Herkunft der Bewohner Europas aufzuklären. Es geschah in der Voraussetzung, dafs die verschiedenen Formen, Lang- und Kurzschädel u. s. w., von den Vorfahren ererbt sind. Die genauere Vergleichung hat diese Voraussetzung vollkommen bestätigt.

Gleichzeitig wurden noch andere Aufgaben und zwar im gröfsten Styl in Angriff genommen, so die statistische Untersuchung über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut. Namentlich sind hierin die deutschredenden Völker vorangegangen. Es ergab sich, dafs im Norden der blonde, im Süden dagegen der brünette Typus vorherrscht, abgesehen von zahlreichen Mischformen, entstanden durch Kreuzung zwischen den Blonden und Brünetten. Die verschiedene Verbreitung im Norden und im Süden ist, wie sich allmälig herausstellte, sehr alt. Schon vor dem Auftreten der Römer und der Germanen in der Weltgeschichte sind die blonden und brünetten Varietäten in ihre Standorte eingewandert. Der Zeitpunkt läfst sich freilich nicht mehr genau angeben, allein das ist unbestreitbar, dafs die erwähnten Merkmale schon alter Herkunft und angeboren sind von den unbekannten Vorfahren. Die weifse Rasse ist also im ganzen ebenso persistent wie ihre beiden Varietäten, die blonde und die brünette. Dieses Ergebnifs ist durch millionenfache Prüfung von Sicilien bis zum Nordcap dargethan worden.

Andere Erfahrungen sind nicht minder beweiskräftig für die lange Lebensdauer der Rassen. Die weifse Rasse hat mit ihren Varietäten bekanntlich auch fremde Continente besiedelt, aber die Nachkommen sind unter dem Einflufs des fremden Klimas nicht anders geworden, sondern sie blieben in ihren specifischen Merkmalen unverändert. Nirgends ist ein Individuum entstanden, das sich einem Neger oder einer Rothhaut vergleichen liefse. Unter solchen Umständen ist die weitverbreitete Ansicht, die Menschenrassen seien etwas vergängliches, sie unterlägen einem zwar langsamen, aber doch beständigen Umwandlungsprocesse, nicht länger haltbar. Die Rassen der Menschen sind ebenso durch lange Zeiträume hindurch beständig, wie die Rassen der Thiere. Die Natur prägt ihren Geschöpfen den Stempel der Species und der Varietäten tief, unauslöschlich auf.

Die grofsen Erfolge der Thierzucht scheinen zwar auf den ersten Blick den Beweis zu liefern, dafs in wenigen Generationen aus zwei verschiedenen Formen des Rindes, des Schafes, des Schweines und vor allem der Taube, gleichsam eine neue dritte Form erzeugt werden kann. Aber solch angeblich neue Formen beruhen nur auf Anhäufung oder auf verschiedener Vertheilung von Fett und Fleisch, sie sind fluctuirend, unbeständig (Rütimeyer). Das nämliche gilt auch von dem Menschen. Die äufsere Umgebung, das Milieu, hat freilich einen Einflufs auf manche individuelle Eigenschaften des Menschen, so z. B. auf das Skelet. Die Rekrutirungslisten aller Länder sind hierfür zum Beweis herangezogen worden und physiologische Experimente in grofser Zahl haben es dargethan: Bei schlechter Ernährung nimmt die Körperhöhe sichtlich ab, bei guter nimmt sie zu, aber mögen solche Einflüsse auch Generationen dauern, sie ändern doch die Merkmale der Rasse nicht. Stumpfnasen

werden dadurch keine Adlernasen und lange Gesichter wachsen nicht in die Breite.

Die angeführten Beobachtungen erstrecken sich freilich erst auf wenige Jahrhunderte, aber die Persistenz der Rassen ist doch auch schon für Jahrtausende bezeugt durch die ägyptischen Denkmäler. Semiten, Neger und Arier sind in solch treuen Nachbildungen in den Gräbern der Pharaonen dargestellt, dafs die Bildnisse selbst dem Neuling verständlich sind. Hier sind nicht Skelette oder Schädel, sondern ganze Figuren, oft sogar in Farben, ausgeführt. Die abgebildeten Menschen gleichen den noch heute in Aegypten lebenden und damit ist der Beweis erbracht, dafs sich auch die Weichtheile in ihren besonderen Formen bei den verschiedenen Rassen unverändert erhalten haben, also die Haut, die Muskeln, bestimmte Merkmale der Nase, der Lippen, und all dies seit vielen Jahrtausenden. Besonders bedeutungsvoll ist dabei, dafs die ältesten jener Abbildungen zeitlich an die neolithische (neusteinzeitliche) Periode Central- und Westeuropas heranrücken (Virchow); denn damit ist der directe Beweis erbracht, dafs weder die Semiten, noch die Arier, noch die Neger sich seit Jahrtausenden verändert haben. Unter solchen Umständen tritt die Voraussetzung von der Persistenz der Rassen in die Reihe wohlbegründeter Thatsachen, und diese werden zu einer der sichersten Grundlagen aller rassenanatomischen Forschung. Die Rassen und Varietäten stehen aller Orten und seit undenklicher Zeit unter der erhaltenden Kraft der Vererbung und die Persistenz ist unabhängig von den durch Züchtung oder durch innere Variabilität auftretenden Eigenschaften. Thiere wie Menschen bestehen in ihrem Organismus aus zwei verschiedenen und von einander unabhängigen Elementen, die einen sind modificirbar durch die äufseren Einflüsse, es sind dies die physiologischen Elemente des Organismus, an welche die Individualität gebunden ist; die anderen bleiben constant, sie halten die Eigenschaften der Rasse und der Varietäten fest, werden von dem Milieu nicht verändert, und können als die morphologischen, die Species beherrschenden Elemente bezeichnet werden.

Eine Frau aus der Steinzeit Europas.

All das, was bisher mitgetheilt wurde, berechtigt uns, zu schärferen Vorstellungen über das Aussehen der Urbewohner zu gelangen, als man früher glaubte, denn die Menschenrassen von Einst und Jetzt sind danach in ihrem Aussehen identisch. Um also Rassenporträts der Menschen der Vorzeit zu liefern, ist lediglich die Dicke der Weichtheile der jetzt lebenden Varietäten durch genaue anatomische Untersuchung festzustellen. Ist dies geschehen, und dann die Dicke auf irgend einen prähistorischen Schädel übertragen worden, so erhält man das Porträt der betreffenden Varietät[1]). Eine solche Procedur ist an dem erwähnten Schädel der Steinzeit durchgeführt worden. Zuerst wurde die

[1]) Für jene Leser, die sich für Zahlen interessiren, geben wir die Tabelle der zur Reconstruction der Büste verwendeten Mafse von Leichen acht gut genährter, junger Frauen. Dicke der Weichtheile in Millimeter:

Dicke der Weichtheile von 28 Leichen im Gesicht bestimmt, dann von dem Schädel der neolithischen Periode, der sich in seinem Gesichtsknochen durch tadellose Erhaltung auszeichnete, eine genaue Copie in Gips hergestellt, dieselbe mit Modellirthon bedeckt und zwar an den verschiedenen Stellen gerade nur mit jener Schichte, deren Dicke in den gefundenen Zahlen ausgedrückt war. Um möglichste Sicherheit zu erreichen, wurden auf dem in Gips nachgeformten Schädel kleine Gipspyramiden errichtet (ein entsprechendes Modell wurde sammt der Büste in Braunschweig dem Anthropologen-Congrefs durch Kollmann vorgelegt) und auf diese Weise die Dicke der Weichtheile auf das sorgfältigste vorausbestimmt. Dann wurden die Räume zwischen den Pyramiden mit Thon ausgefüllt und so das Gesicht der prähistorischen Pfahlfrau reconstruirt, die kurz „Frau von Auvernier" genannt werden soll. Ihr Gesicht ist breit, sie hat eine flache Stirn, vorspringende Wangen, kurze, etwas aufstrebende Nase, vollen Mund mit schwellenden Lippen und deutlich markirte Kieferwinkel. Für alle diese Merkmale liegen die unverrückbaren Dimensionen in dem Knochen, der das Fundament darstellt; denn der Schädel besitzt dieselben Merkmale im Vergleich zu der europäischen Varietät mit langem Gesicht: nämlich einen kurzen Gesichtsschädel, vorspringende Wangenbeine, kurzes Nasenskelet, weiten Zahnbogen und starke Kieferwinkel. Im ganzen betrachtet gehört der Kopf zu der europäischen Varietät mit breitem Gesicht und brachycephaler Hirnkapsel. Diese Varietät lebt seit der Steinzeit in Europa; auch am Schweizerbild ist sie nachgewiesen, sie lebt noch heute unter uns und kommt überall neben der Varietät mit langem Gesicht vor. Beide Varietäten haben sich vielfach gekreuzt, aber dennoch sind auch reine Formen aller Orten zu finden.

Oberer Stirnrand	3,6
Unterer Stirnrand	4,3
An der Nasenwurzel	4,5
Nasenbeinmitte	2,8
Nasenbeinspitze	2,07
Oberlippenwurzel	9,9
Lippengrübchen	8,2
Kinnlippenfurche	10,4
Kinnwulst	10,1
Unter dem Kinn	6,2
Mitte der Augenbrauen	5,3
Mitte unterer Augenhöhlenrand	4,5
Von dem Masseter am Unterkiefer	7,1
Wurzel des Jochbogens vor dem Ohr	6,9
Höchster Punkt des Jochbogens	5,3
Höchster Punkt des Wangenbeinhöckers	7,7
Mitte des Masseter	15,9
Am Kieferwinkel	9,5
Nasenwurzel bis Nasenflügelrand	46,7
Nasenbreite zwischen den Flügeln	34,7
Nasentiefe von der Spitze bis zur Lippenwurzel	22,0
Höhe der Oberlippe	20,7
Mundspalte bis Kinnwulst	34,3

Als allgemeine Regel ergiebt sich aus der Vergleichung der ausführlichen Tabellen, welche in dem Archiv für Anthropologie, Bd. XXV, 1898, veröffentlicht sind, folgender Satz: An den identischen Punkten des menschlichen Gesichtes ist das Verhältnifs der Weichtheile übereinstimmend bei gleichem Geschlecht, gleichem Alter und bei gleichem Ernährungszustande. Weitere Einzelheiten siehe an dem angeführten Orte.

Vergegenwärtigt man sich die Thatsache von der Persistenz dieser europäischen Varietät und berücksichtigt man, dafs diejenige mit langem Gesicht ebenso alter Herkunft ist, so wird dadurch die Zusammensetzung der heutigen Völker Europas zu einem ansehnlichen Theil verständlich. Denn bei einem Blick auf ihre geschichtliche Entwickelung ergiebt sich, dafs die Völker der Steinzeit, der Bronze- und der Eisenperiode und viele später nachfolgende Völker und Nationen zugrunde gegangen sind wie Griechen, Römer, Kelten, Germanen, Helveter u. s. w., aber die Rassen und die Varietäten haben sich unverändert jahrtausende lang erhalten. Die Varietäten und Rassen sind im Vergleich zu den Völkern unsterblich. Die Büste der Pfahlfrau von Auvernier ist dafür ein deutlicher Beweis, denn die Rassenbüste zeigt bekannte Gesichtszüge, die uns überall schon begegnet sind, und die noch, durch viele Jahrtausende verjüngt, wiederkehren werden. — Die Kenntnifs der Rassen Europas von Einst und Jetzt hat durch diese Reconstruction eine werthvolle Vertiefung erfahren.

H. Bunte: Ueber die neuere Entwickelung der Flammenbeleuchtung. (Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 1898, Jahrg. XXXI, S. 5.)

Jahrhunderte hindurch war die Flamme den Menschen aller Kulturstufen mehr ein Gegenstand des religiösen Kultus als ein Beleuchtungsmittel in unserem heutigen Wortsinn. Erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wird zugleich mit anderen gewaltigen Umwälzungen ein zielbewufster Fortschritt in der Verbesserung der Flammenbeleuchtung bemerkbar. Mit den verbesserten Dampfmaschinen wandern die ersten Einrichtungen zur Benutzung des von Murdoch erfundenen Steinkohlenleuchtgases in die Spinnereien und Webereien.

Als dann vor etwa 20 Jahren der Gasbeleuchtung in dem elektrischen Licht ein mächtiger Rivale erstand, da entspann sich ein Wettkampf zwischen den beiden Beleuchtungsarten, der eine ungeahnte Entwickelung der Flammenbeleuchtung zur Folge hatte. Einer der wichtigsten Fortschritte in der Herstellung des Leuchtgases lag in der Einführung der Gasfeuerung für die Heizung der Retortenöfen, wodurch auch die Anwendung geneigter Retorten anstelle horizontaler ermöglicht wurde. Die Art der Beschickung der Retorten mit Kohle und die Entleerung derselben ward dadurch wesentlich verbessert und die Bedienung der Oefen erheblich erleichtert. Andere Verbesserungen ermöglichten neben besserer Reinigung des Gases besonders die vollständige Gewinnung und Verwerthung der Nebenproducte: Coke, Theer, Ammoniak und Cyan.

Der Schöpfer des ersten grofsen Fortschrittes in der praktischen Beleuchtungstechnik war Friedrich Siemens. Durch Einführung des Princips der Regeneration, der Vorwärmung der Verbrennungs-

luft, schuf er in seinen Regenerativ- und Invertbrennern Lichtquellen, die mit den elektrischen Bogenlampen in Wettbewerb zu treten vermochten.

Da brachte 1886 eine Entdeckung Dr. Auers von Welsbach eine vollständige Umwälzung in der Gasindustrie hervor. Er zeigte, wie durch Einbringen von Aschenskeletten seltener Erden in eine Bunsenflamme die intensivsten Lichtwirkungen hervorgebracht würden. Nachdem das Vorhandensein genügender Vorräthe der seltenen Cer- und Thorerden erwiesen war, wurden die Auerstrümpfe bald zu relativ billigen Preisen in den Handel gebracht. Zur Zeit besitzen alle Glühstrümpfe nahezu gleiche Zusammensetzung; sie bestehen neben geringen Mengen unwesentlicher Bestandtheile lediglich aus Thoriumoxyd und Ceroxyd, und zwar enthalten sie etwa 98 bis 99 Proc. Thor und 1 bis 2 Proc. Cer. Die Herstellung solcher Glühstrümpfe geschieht in der Weise, dafs ein feines, sorgfältig gereinigtes Tüllgewebe mit einer Lösung von Nitraten der beiden Edelerden getränkt wird. Der getrocknete Strumpf wird dann über ein cylindrisches Holz gesteckt und ausgereckt, um alsdann an einem eisernen Draht aufgehängt zu werden. Erhitzt man nun den oberen Theil, so verglimmt das Gewebe vollständig, und man erhält ein weifses Aschenskelet, das in der Prefsgasflamme geformt und gehärtet wird.

Worauf beruht nun die starke Leuchtkraft dieser Glühstrümpfe? Während die Verbrennung von Wasserstoff und Sauerstoff in Luftmischung bei 650° erfolgt, tritt die Vereinigung dieser beiden Gase an reinem Ceroxyd schon bei 350° ein; das Ceroxyd setzt also die Entzündungstemperatur um etwa 300° herab. Man schreibt daher dem Cer eine sogenannte, katalytische oder Contactwirkung zu als Ursache der beschleunigten Verbrennung jener Gasmoleküle bei Berührung mit dem Cer. Das Thor besitzt eine derartige Eigenschaft nicht. Daher sollte man erwarten, dafs ein Strumpf aus reinem Ceroxyd am wirksamsten sein müsse. Der Versuch zeigt, dafs dies nicht der Fall ist.

Ein Temperaturmaximum kann nicht zustandekommen, weil die Wärme beim innigen Zusammenhang der Ceroxydskelette zu schnell abgeleitet wird. Das Thoroxyd verhindert dies. Das Thornitrat bildet bei der Zersetzung eine äufserst voluminöse, feinfaserige Masse. Sind nun auf solchem Thorskelet kleinste Ceroxydtheilchen fein vertheilt, so werden an diesen Certheilchen bei der raschen und intensiven Verbrennung Temperaturmaxima von wohl über 2000° liegen, und das Thoriumoxyd als schlechter Wärmeleiter wirkt nur als isolirender Träger. Dafs sich, wie man früher versuchte, der blendende Lichtglanz dieser Strümpfe nicht aus einem besonders starken Lichtemissionsvermögen erklären läfst, zeigt Verf. durch specielle experimentelle Untersuchungen. Man kann auch nicht einwenden, dafs die Menge des Cers, 1 Proc. des Strumpfgewichtes, zu gering sei, um die Lichtwirkung hervorzubringen. Nach Berechnung des Verf. erscheint in der Gasflamme eines Schnittbrenners von etwa 20 Kerzen nur $^1/_{10}$ mg weifsglühender Kohle als leuchtende Fläche; die Menge des Cers in dem Glühmantel eines Auerstrumpfes (Durchschnittsgewicht 0,4 g) ist demgegenüber mit 4 mg sogar verhältnifsmäfsig grofs. Während bei der gewöhnlichen Leuchtgasflamme die Kohlepartikelchen zuerst aus dem Gase abgeschieden werden und im Moment des Verbrennens intensiv aufleuchten, findet im Gasglühlicht die Verbrennung an einem feuerbeständigen Körper statt, welcher dauernd Licht auszustrahlen vermag.

Bei längerer Benutzung mufs der Glühstrumpf an Leuchtkraft verlieren, weil die Thormasse mit den Staubtheilchen der Luft zusammensintert und die Wärmeleitung dadurch vergröfsert wird.

Andere Substanzen für die immerhin kostspieligen Stoffe Cer und Thor zu substituiren, ist bis jetzt nicht gelungen. Die Strümpfe der neueren, oben offenen Form fördern die Intensität der Verbrennung und ermöglichen daher einen wesentlich besseren Effect zu erzielen.

Verf. erwähnt dann die Beleuchtung mit Acetylengas. Auf gleiches Volumen bezogen, besitzt dieses Gas etwa die 14fache Leuchtkraft und etwa die doppelte Heizkraft des gewöhnlichen Steinkohlengases. Seine Entzündungstemperatur (480°) liegt niedriger als die aller anderen Gase; es giebt, in Luft verbrannt, eine Maximalverbrennungstemperatur von 2420°, liefert also viel höhere Temperaturen als alle anderen brennbaren Gase. Die hohe Verbrennungstemperatur und die grofse Menge (92,5 Gew.-Proc. C im Acetylen) in der Hitze sich ausscheidenden Kohlenstoffs bedingen die aufserordentliche Leuchtkraft der Acetylenflamme.

Einstweilen hat die Technik der Acetylenbeleuchtung wegen der grofsen Explosionsgefahr und der hohen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung noch mit Schwierigkeiten zu kämpfen, welche aber wohl mit der Zeit überwunden werden dürften. Zunächst hat das Acetylen Boden gewonnen auf dem Gebiete der mobilen Beleuchtung, also z. B. für die Beleuchtung der Eisenbahnwagen. Wenn es sich um die gute Beleuchtung eines Eisenbahnwagens handelt mit etwa 200 Kerzen 10 Stunden lang, so würden für diese 2000 Kerzenstunden erforderlich sein 15 m³ Leuchtgas, aber nur 1,5 m³ Acetylengas. Diese 1500 Liter Acetylengas werden aus 5 kg Calciumcarbid mit Wasser erzeugt, und diese Menge Calciumcarbid nimmt nur 2,3 Liter Raum ein. Wo also das Transportgewicht in Betracht kommt, da nimmt das Acetylen eine hervorragend günstige Stellung ein.

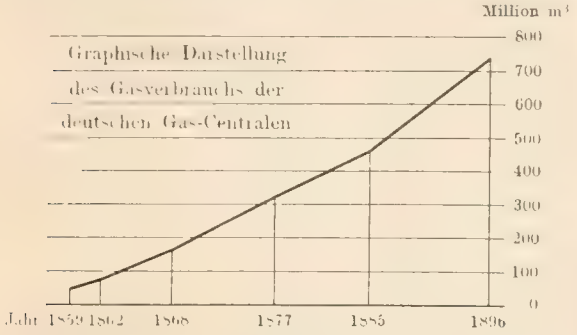
Ein übersichtliches Bild von den Fortschritten der Gasbeleuchtung in ökonomischer Beziehung sei in nebenstehender Tafel wiedergegeben.

Es ist interessant, zu erfahren, dafs trotz der aufserordentlichen Steigerung der aus dem Gas erhältlichen Lichtmenge und trotz der Concurrenz des elektrischen Lichtes der Verbrauch an Gas sich nicht nur nicht vermindert hat, sondern vielmehr in dem

Entwickelung der Flammenbeleuchtung.

	Leuchtkraft in HK pro 1 m³ Stundenverbrauch	Verbrauch pro HK-Stunden	20 HK kosten pro Stunde	Preis der Leuchtstoffe
Leuchtgas: Schnitt- und Argand-Brenner	133	7,5 Liter	2,4 Pfg.	1 m³ = 16 Pfg.
Leuchtgas: Siemens Regenerativlampe	227	4,4 „	1,4 „	
Leuchtgas: Gasglühlicht: Alte Strumpfform	500	2,0 „	0,64 „	
Leuchtgas: Gasglühlicht: Neue Strumpfform	600	1,67 „	0,53 „	
Leuchtgas: Gasglühlicht: Prefsgas	1000	1,0 „	0,32 „	
Acetylen	1543	0,65 „	1,63 „	1 m³ = 125 „
Petroleum	333 pro 1 kg Stundenverbrauch	3,0 g	1,5 „	1 kg = 25 „
Spiritusglühlicht		3,0 „	1,8 „	1 „ = 30 „
Zum Vergleich: Elektrisches Glühlicht (für Berlin)		4 Watt	4,56 „	1 Hektowatt = 5,7 Pfg.

letzten Vierteljahrhundert stärker gewachsen ist als je zuvor, wie die Curve über die Gasproduction der deutschen Centralen erkennen läfst:



Berlin allein verbraucht jetzt für seine Million Gasflammen 150 Millionen Cubikmeter Gas im Jahre, und daneben leuchten dort noch 350000 elektrische Glühlampen, und Tausende von Petroleumlampen verzehren im Jahre noch etwa 120 Millionen Kilogramm Petroleum. M. R.

J. Elster und H. Geitel: Ueber eine Methode, die Richtung elektrischer Verticalströme in der Atmosphäre durch luftelektrische Beobachtungen zu bestimmen. (Terrestrial Magnetism. 1898, Vol. III, p. 49.)

In neuerer Zeit ist vielfach die Frage erörtert worden, ob es möglich ist, einen Bruchtheil der magnetischen Kraft der Erde auf die Wirkung elektrischer Ströme zurückzuführen, die von der Oberfläche der Erde in die Atmosphäre und umgekehrt fliefsen. Die neueren Untersuchungen sind einer solchen Annahme im allgemeinen nicht ungünstig (vgl Rdsch. 1898, XIII, 133). Die Verff. machen nun zunächst darauf aufmerksam, dafs die Richtung eines etwa vorhandenen elektrischen Verticalstromes, soweit dieser von der Erdoberfläche aus durch einen der Elektricitätszerstreuung oder -Leitung analogen Vorgang bedingt wird, durch das Vorzeichen der Bodenelektricität vollständig bestimmt sein mufs.

Diejenigen Flächen der Erde, über welchen negatives Potentialgefälle herrscht, würden die Gebiete mit aufsteigendem Verticalstrome sein, der an den Orten positiven Gefälles wieder zur Erde zurückkehrt. Würde es nun möglich sein, an zahlreichen Stellen einer mehrere Quadratgrade einschliefsenden Curve gleichzeitige Messungen der Intensität und Richtung der erdmagnetischen Kraft vorzunehmen und während derselben Zeit durch luftelektrische Beobachtungen im Inneren der von der Curve begrenzten Fläche die Gewifsheit zu erlangen, dafs während der magnetischen Messungen das Potentialgefälle der atmosphärischen Elektricität im ganzen Gebiete von gleichem und constantem Zeichen gewesen ist, so müfste bei einer auf Leitung beruhenden Elektricitätsbewegung die aus den magnetischen Messungen abgeleitete Richtung des angenommenen Verticalstromes mit der durch das Vorzeichen des Potentialgefälles bestimmten zusammenfallen.

Die angedeutete Methode, die magnetischen Beobachtungen durch die elektrischen zu controliren, ist leider nur in eingeschränkter Weise verwendbar, da das negative Potentialgefälle nur in Verbindung mit Niederschlägen aufzutreten pflegt, so dafs nur die Beobachtung bei positiver Luftelektricität übrig bleibt. Die von den Verff. angegebene Methode ist aber jedenfalls sehr beachtenswerth. G. Schwalbe.

Otto Mannesmann: Luftwiderstandsmessungen mit einem neuen Rotationsapparat. (Inauguraldissertation. Tübingen 1898.)

Den genauen Messungen des Luftwiderstandes hat sich das Interesse in den letzten Jahren, namentlich in Verbindung mit dem Flugproblem, zugewandt. Wegen der vielen Fehlerquellen, denen man bei Experimenten über den Luftwiderstand ausgesetzt ist, war es daher erwünscht, Apparate zu benutzen, welche die Ausführung einer grofsen Anzahl von Beobachtungen gestatteten, damit aus diesen zuverlässige Mittelwerthe gewonnen werden konnten. Zu diesem Zwecke hat Verf. im physikalischen Institut zu Tübingen einen neuen Rotationsapparat construirt, der im wesentlichen aus einem in horizontaler Ebene rotirenden Messingarm von 0,485 m Länge besteht, der an seinem Ende die zu untersuchende Fläche trägt. Von dieser geht ein horizontaler, gespannter Seidenfaden aus, der mit einem senkrechten, in der verticalen Axe des Apparates ausgespannten zweiten Faden so verbunden ist, dafs er möglichst reibungslos um denselben rotiren kann. Verschiebt man die Fläche nach rückwärts, so wird der verticale Faden seitlich ausgebogen und hebt ein ihn belastendes Gewicht. Bei der Rotation erzeugt also der Luftwiderstand ein Heben des Gewichtes, und kann an dem mit dem Gewichte verbundenen, an einer Scala sich bewegenden, langen Zeiger abgelesen werden.

Auf die nähere Beschreibung des Apparates kann hier nicht eingegangen werden. Bemerkt sei nur, dafs die zu bewegende Fläche möglichst klein, die Masse des Apparates möglichst leicht (die Flächen bestanden aus Papier oder Aluminium) gewählt, dafs der einzelne Versuch auf mindestens 500 Umdrehungen ausgedehnt wurde und die Versuche in einem Keller von sehr constanter Temperatur, bei Sonnen- oder elektrischem Licht, unter möglichstem Ausschlufs jeder Luftbewegung, ausgeführt wurden.

Die erste Frage, welche gelöst werden sollte, war die nach der Beziehung des Luftwiderstandes zur Geschwindigkeit der bewegten Fläche, für welche Newton angenommen, dafs der Luftwiderstand dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional sei. Schellbach hat bekanntlich das Newtonsche Gesetz für Geschwindig-

keiten von 17 cm bis 6 m bestätigt gefunden, während man jetzt ziemlich allgemein annimmt, dafs bis zu einigen Centimetern pro Sec. der Luftwiderstand mit der ersten Potenz der Geschwindigkeit zunimmt, allmälig zur zweiten, dann zur dritten und bei 500 m sogar zur vierten Potenz anwächst, um bei 1200 m wieder zur zweiten zurückzukehren. Die Versuche des Verf. mit ebenen Scheiben gaben für die Geschwindigkeiten von etwa 2,4 bis 25 m eine gute Uebereinstimmung mit dem Newtonschen Gesetze.

Weiter wurde der Einfluſs der Gröſse und der Gestalt der bewegten Fläche untersucht. Um die Vergleichungen zu erleichtern, wird der Luftwiderstand, in Gramm gemessen, auf die Einheit der Fläche (1 cm²) und der Geschwindigkeit (1 m pro Secunde) reducirt und dieser Widerstand als der „specifische“ bezeichnet. Hierbei zeigte sich, dafs der specifische Luftwiderstand proportional der Flächenvergröſserung wächst. (In den Versuchen variirten die Flächen von 34,17 bis 313,94 cm².) Auch von der Gestalt der ebenen Fläche hing der Widerstand insofern ab, als er bei runden Scheiben am kleinsten war, bei gleich groſsen Quadraten um 2 Proc. und bei langgestreckten Rechtecken bis zu 8 Proc. gröſser sein konnte.

Versuche mit porösen Flächen (in Aluminiumringen befestigte Gaze) ergaben, dafs hier der specifische Widerstand mit der Scheibengröſse bedeutend langsamer wächst, als bei den Vollflächen; und dafs das quadratische Widerstandsgesetz nicht mehr gültig ist, indem bei wachsender Geschwindigkeit der Widerstand kleiner wird. — Bei gewölbten Flächen (auf gufseisernen Kugeln gedrückte Aluminiumbleche) nahm der specifische Luftwiderstand mit zunehmender Krümmung zu, wenn die concave Seite in Richtung der Bewegung gestellt war, und ab, wenn die convexe Seite in der Bewegungsrichtung stand.

Durch eine Aenderung am Apparate war es dem Verf. möglich, den Luftwiderstand beliebig geneigter, ebener und gewölbter Flächen bei der Bewegung zu messen. Die Ergebnisse sind für eine kreisrunde Scheibe von 126,31 cm² Inhalt in einer Tabelle und in Curven wiedergegeben und zwar sind sowohl die Werthe des Gesammtwiderstandes, wie die der Horizontalcomponente desselben und des Auftriebes dargestellt. Für die untersuchte Scheibe war nun das Maximum des Auftriebes bei der Neigung von 42° vorhanden, während bei der Neigung von 4° die gröfste Hebekraft mit dem geringsten Aufwande erzielt wurde. Bei gewölbten (Kugel-)Flächen zeigte bis zum Neigungswinkel von 25° die Fläche den gröfsten Auftrieb, bei welcher das Verhältnifs der Wölbungstiefe zum Durchmesser $^1/_{7,5}$ betrug; während bei kleineren Winkeln eine schwächere Krümmung eine gröfsere Hebewirkung hervorrief. War die convexe Seite in Richtung der Bewegung, so trat kein Auftrieb ein, lange bevor die Neigung = 0° war.

Rauhe Oberfläche hatte bei senkrechter Stellung zur Bewegung keinen Einfluſs auf den Luftwiderstand, bei geneigter Stellung nur, wenn die Neigung sehr klein wurde.

Erhöhung der Temperatur (innerhalb enger Grenzen) hatte eine Erhöhung des Widerstandes zur Folge; ebenso steigender Barometerstand.

Wurden zwei Scheiben hinter einander in Rotation versetzt, so änderte sich der Luftwiderstand der vorderen gar nicht; die hintere hatte einen bedeutend verminderten Widerstand, wenn der Abstand von der vorderen 9,5 cm betrug. Bei wachsendem Abstand nahm der specifische Luftwiderstand rasch zu, war bei 16,1 cm Distanz ebenso grofs, wie wenn sie allein bewegt wurde, ja er wurde sogar noch gröfser und erreichte bei 16,7 cm ein Maximum. Diese Verhältnisse ändern sich mit der Geschwindigkeit, der Flächengröfse und Flächenform.

H. Starke: Ueber die Reflexion der Kathodenstrahlen. (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 1898, Bd. XVII, S. 76.)

Der Erste, der die Reflexion der Kathodenstrahlen von allen störenden Nebenwirkungen dadurch befreite, dafs er als reflectirende Substanz ein abgeleitetes Metallblech nahm, Goldstein, hatte zum Nachweise der Reflexion sich eines fluorescirenden Schirmes bedient, mit dem quantitative Messungen nicht möglich waren. Um diese zu erhalten, hat nun Herr Starke sich folgender Versuchsanordnung bedient:

An eine Glaskugel waren unter einem Winkel von 60° zwei Ansatzröhren angeblasen, von denen die eine die Kathode und die röhrenförmige Anode enthielt, die andere einen Faradayschen Cylinder, dessen Schutzcylinder ebenso wie der in der Mitte der Kugel um eine zu den Ansatzröhren senkrechte Axe drehbare Reflector, die Anode und der positive Pol der erregenden Influenzmaschine mit einander leitend verbunden und zur Erde abgeleitet waren. Von dem inneren gut isolirten Cylinder des Faradayschen Apparates ging eine Leitung durch ein empfindliches Galvanometer gleichfalls zur Erde. In jeder Stellung des reflectirenden Metallbleches nun, bei welcher die nach der Kugel verlängert gedachten Axen der beiden Ansatzröhren die gleiche Seite des Reflectors trafen, zeigte das Galvanometer einen Strom an, der sofort auf Null zurückging, wenn man die Kathodenstrahlen magnetisch ablenkte, oder wenn man den Reflector so drehte, dafs seine Stellung die genannte Bedingung nicht erfüllte. Die hiermit erwiesene Reflexion der Kathodenstrahlen war eine diffuse.

Nachdem dies festgestellt war, untersuchte Verf. das Verhalten verschiedener Metalle bezüglich dieser Eigenschaft, da Lenard gefunden hatte, dafs das Absorptionsvermögen verschiedener Substanzen für Kathodenstrahlen sehr verschieden, der Dichte der betreffenden Körper proportional sei (Rdsch. 1896, XI, 4). Zur Ausführung der vergleichenden Messungen wurden Reflectoren aus je zwei Metallen so hergestellt, dafs diese bei der Drehung des Reflectors um 180° ihre Stellung vertauschten und möglichst schnell hinter einander die Reflexion an den beiden Seiten gemessen werden konnte. Auf diese Weise konnte in der That eine aufserordentlich verschiedene Reflexion der verschiedenen Metalle nachgewiesen werden; am stärksten reflectirte Platin, dann in absteigender Stärke Silber, Kupfer, Zink, Aluminium und Rufs. Die schweren Metalle reflectirten stärker als die anderen, doch schien kein gesetzmäfsiger Zusammenhang zwischen Reflexion und Dichte zu bestehen. Die verschiedene Reflexion der Metalle konnte auch durch Phosphorescenz nachgewiesen werden. Bestanden beide Seiten des Reflectors aus demselben Metall, so war kein Unterschied in der Reflexion wahrzunehmen; auch nicht, wenn die eine Seite aus polirtem, die andere aus dem gleichen, rauh gefeilten Metall bestand. „Die Theilchen der Kathodenstrahlen sind anscheinend von einer solchen Kleinheit, dafs auch eine fein polirte Fläche für sie noch rauh ist.“

Wenn die verschiedenen Metalle so verschieden stark reflectiren, dann mufste man, falls die reflectirte Menge von Kathodenstrahlen eine gegen die auffallende Menge in Betracht kommende Gröfse besitzt, Unterschiede in den Strommengen bekommen, die ein Galvanometer anzeigt, durch welches der Reflector zur Erde abgeleitet ist, und zwar müssen die Unterschiede die entgegengesetzten sein, wie diejenigen der im Faradayschen Cylinder gemessenen Reflexionsströme; das stärker reflectirende Metall mufste eine geringere Elektricitätsmenge in die Erdleitung schicken. Die Versuche bestätigten diese Erwartung, wie die in Tabellenform wiedergegebenen Messungen lehrten.

P. Walden: Ueber ein neues, die Drehungsgröfse steigerndes Mittel. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1897, Jahrg. XXX, S. 2889.)

Bei dem Studium der wechselseitigen Umwandlung optischer Antipoden, dem sich Herr Walden schon lange Zeit mit Eifer gewidmet hat, handelte es sich häufig darum, kleine Mengen von l- oder d-Aepfelsäure zu diagnosticiren. Dies war mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft; denn die optische Activität dieser Säure ist nur gering, und zudem wird sie noch von Nebenumständen stark beeinflufst. Da gelang es Herrn Walden in den Uranylsalzen, speciell in dem Uranylnitrat, ein Mittel zu finden, das die Gröfse der Drehung beträchtlich steigerte. Alkalische Uranylnitratlösung rief, wenn sie wässerigen oder auch alkoholischen Lösungen hinzugefügt wurde, eine ganz beträchtliche Steigerung der Drehung optisch activer Säuren hervor. Man fügt zu diesem Zweck zur Lösung der Säure erst wässeriges Kalihydrat und dann die Uranylnitratlösung hinzu und untersucht die klare, hellgelbe Flüssigkeit im dreitheiligen Polarisationsapparat. Der Verf. stellte diesbezügliche Versuche mit l-Aepfelsäure, Weinsäure und Weinsäuremonomethylester, Chinasäure und l-Mandelsäure an. Das Maximum der Drehung wurde erreicht, wenn auf eine Molekel der Oxysäure mindestens eine Molekel Uranylsalz und etwa vier Molekeln (d. i. die zur Neutralisirung der Carboxylgruppen und der mit dem Uranylrest verbundenen Säuremenge erforderliche Quantität) Alkali kamen.

Bei der Chinasäure beträgt dieses Maximum der Steigerung der Drehungsgröfse etwa das $2^1/_2$fache, bei der Weinsäure das 20fache und bei der l-Aepfelsäure gar das 500fache.

Diese Steigerung des Drehvermögens ist an das gleichzeitige Vorhandensein einer freien Hydroxylgruppe gebunden, wie mit d-Chlorbernsteinsäure, l-Brombernsteinsäure und d-Amylessigsäure angestellte Versuche ergeben haben.

Die Ursache dieser Steigerung der Drehungsgröfse steht noch nicht sicher fest. Der Verf. glaubt die Bildung von complexen Salzen der Hydroxysäuren mit dem Uranyl als solche voraussetzen zu können. M. R.

H. Ries: Die Fullers-Erde von Süd-Dakota. (Transactions of the American Institute of mining engineers, Lake Superior meeting, July 1897.)

Die sogenannte Fullers-Erde ist eine thonartige Substanz, die zum Entfärben oder Klären von Oelen gebraucht wird. Der Analyse nach unterscheidet sie sich von den meisten gewöhnlichen Thonen durch den hohen Procentsatz an gebundenem Wasser und den geringen Gehalt an Al_2O_3. Wahrscheinlich enthält sie sehr viel wässerige SiO_2.

Bis vor kurzem allein von England eingeführt, wurde sie neuerdings in Florida gefunden, und seitdem hört man von allen Seiten von ihrer Existenz. Am wichtigsten nächst den Lagern von Florida sind die in Süd-Dakota entdeckten. Sie finden sich

1. Bei Fairburn, Custer Co. Das Profil dieser etwa 5 Meilen südöstlich Fairburn gelegenen Grube ergiebt: Glimmerreicher sandiger Thon 6 Fufs, Fullers Erde 9 Fufs, glimmerreicher Sandstein. Nach oben hin geht die Erde in den sandigen Thon allmälig über. In ihren reinsten Partien ist es ein gelblicher, stellenweise knolliger Thon. Die einzelnen Knollen sind fest, mit muschligem Bruch. Vor der Versendung wird die Erde an der Luft getrocknet. 2. Bei Argyle: 2 Meilen nördlich Argyle ergab eine Probebohrung folgendes Profil: Oberflächliche Ablagerungen 1 Fufs, Sandstein $1^1/_2$ Fufs, Fullers Erde 18 Fufs, Thon und Erde 2 Fufs, Sandstein 5 Fufs. Die Erde selbst ist gleich der obigen. 3. Bei Minnekahte: $1^1/_4$ Meilen westlich der Bahnstation, völlig abweichend von jenen obigen Vorkommen, ca. 40 Fufs mächtig in jurassischen Schichten. 4. An manchen anderen Orten, aber von geringerer Bedeutung. Am wichtigsten 9 Meilen westlich Custer City.

Ihre chemische Zusammensetzung mag eine der angeführten Analysen des Vorkommens von Fairburn ergeben: SiO_2 60,16 Proc., Al_2O_3 10,38 Proc., $Fe_2O_3 + FeO$ 14,868 Proc., CaO 4,96 Proc., MgO 1,714 Proc., Glühverlust 7,20 Proc.

Bisher wurde diese Erde von Dakota hauptsächlich in Omaha, etwas auch in Chicago gebraucht, obgleich Proben von Fairburn ebenso gut wie die von England importirte Erde das Oel bleichten. Von nun ab aber wird sie wohl in vielen Petroleumraffinerien die englische Fullers-Erde verdrängen. A. K.

Elizabeth Cooke: Versuche über die osmotischen Eigenschaften der lebenden Froschmuskeln. (The Journal of Physiology. 1898, Vol. XXIII, p. 137.)

Um die Rolle der Osmose im Muskel aufzuklären, hat Verf. eine Reihe von Versuchen an Froschmuskeln angestellt, an denen schon 1865 Ranke beobachtet hatte, dafs sie nach dem Tetanisiren mehr Wasser enthielten als entsprechende, ruhende Muskeln, und zwar nicht als Product von Oxydationsvorgängen, sondern infolge von Endosmose, denn in dem Mafse, in welchem die Muskeln Wasser gewonnen, hatte das Blut solches verloren.

Zunächst wurden die osmotischen Eigenschaften des ruhenden Muskels in folgender Weise bestimmt: Der Gastrocnemius des Frosches wurde in verschieden concentrirte Kochsalzlösungen gehängt, und eine bis eine und eine halbe Stunde darin gelassen; diejenige Lösung, bei welcher das Gewicht des Muskels unverändert blieb, war diesem isotonisch. Bei Zimmertemperatur ergaben die Versuche im Mittel die isotonische Lösung gleich 0,8 Theile Salz auf 100 Theile Wasser; die Schwankungen um diesen Mittelwerth waren nicht bedeutend (zwischen 0,75 und 0,85 Proc.). Wurde der Muskel in hypertonische Lösungen gebracht, so nahm er Wasser auf, aber diese Wasseraufnahme entsprach nicht der Differenz des osmotischen Druckes, vielmehr wuchs bei Lösungen, welche dem isotonischen Punkte nahe waren, die Menge des vom Muskel aufgenommenen Wassers nur langsam mit steigender Verdünnung der Lösung, während in den verdünnteren Lösungen die Menge des aufgenommenen Wassers schneller wuchs, als die Steigerung der Verdünnung. Diese Abweichung des Muskels vom Verhalten einer isotonischen Kochsalzlösung weist darauf hin, dafs der Eintritt des Wassers in die Muskelzellen Dissociationen veranlafst, infolge deren der osmotische Druck wächst, und zwar ist diese Dissociation eine wachsende Function der Verdünnung. — In hypertonischen Lösungen war das Verhalten des ruhenden Muskels ein ganz unregelmäfsiges, weil, wie spätere Versuche lehrten, der Muskel, durch die concentrirten Lösungen gereizt, in heftige, lange Contractionen verfällt.

Ueber die Beeinflussung der osmotischen Eigenschaften durch die Temperatur hatten Versuche an Blutkörperchen ergeben, dafs die isotonischen Lösungen bei 0° auch bei 34° isotonisch waren. Verfasserin untersuchte, wie sich der Muskel in dieser Beziehung zwischen 6° und 26° verhielt, namentlich wurden viele Versuche zwischen 9° und 19° angestellt, welche lehrten, dafs der osmotische Druck im Muskel mit der Temperatur wächst, und zwar war diese Zunahme gröfser als die durch die untersuchte Temperaturänderung in einer isotonischen Lösung hervorgebrachte, deren Molecüle sich nicht dissociiren.

Welchen Einfluss der Wassergehalt auf die Erregbarkeit der Muskeln ausübe, wurde in der Weise ermittelt, dafs beide Gastrocnemii eines Frosches ausgeschnitten und ihre Erregbarkeit sofort bestimmt wurde, sodann wurde der eine Muskel in eine Kochsalzlösung gebracht, der andere feucht aufbewahrt; nach 1 bis $1^1/_2$ Stunden wurde die Erregbarkeit wieder gemessen und gefunden, dafs der einfach ruhende Muskel etwas von seiner Erreg-

barkeit eingebüfst hatte, während der andere in einer Lösung von 0,7 Proc. die gröfste Erregbarkeit behalten hatte, obwohl sie etwas geringer war, als im frischen Muskel; in nicht isotonischen Lösungen hingegen hatte sich die Erregbarkeit verändert, sie nahm langsam ab, wenn die Verdünnungen zunahmen bis 0,4 Proc., dann nahm sie bis 0,1 Proc. schneller ab. In Lösungen, die concentrirter waren als 0,7 Proc., sank die Erregbarkeit schnell.

Nachdem so das Verhalten des ruhenden Muskels festgestellt war, wurde der Einfluſs der Thätigkeit auf den osmotischen Druck untersucht, zunächst derjenige der Ermüdung. Ein bis zur Ermüdung gereizter Muskel, der nicht mehr imstande war, ein Gewicht zu heben, wurde mit einem gleich lange ausgeschnittenen, ruhenden Muskel verglichen; hierbei hat sich regelmäfsig herausgestellt, dafs der osmotische Druck im tetanisirten Muskel gröfser geworden, und zwar um so mehr, je stärker die Ermüdung gewesen. Belastung wirkte auf den osmotischen Druck des Muskels ebenso wie auf seine Leistungsfähigkeit, d. h. bis zu einem bestimmten Werthe nahm der osmotische Druck mit der Belastung zu, über diese Grenze hinaus belastet, zeigte der Muskel abnehmenden osmotischen Druck. Mit der Dauer der Reizung wuchs der osmotische Druck bis zur Ermüdung, aber anfangs war die Zunahme eine sehr schnelle und dann eine immer langsamere.

Ein durch den Muskel hindurchgehender Strom, welcher keine Zusammenziehung veranlafste, hatte auch keine Aenderung des osmotischen Druckes zur Folge. Ein überlasteter Muskel und ein normal belasteter, die bis zur Ermüdung des letzteren gereizt wurden, zeigten gleichen osmotischen Druck; die Art, wie die Ermüdung zustande gekommen, war also ohne Einfluſs. Auf verschiedene Weise ermüdete Muskeln wurden theils gedehnt, theils unverändert gelassen; sie zeigten alle gleichen osmotischen Druck. Hieraus schliefst Verfasserin, dafs die Aenderung des osmotischen Druckes nicht von physikalischen, sondern von chemischen Veränderungen im Muskel veranlafst werde.

John H. Schaffner: Beobachtungen über die Nutation von Helianthus annuus. (Botanical Gazette. 1898, Vol. XXV, p. 395.)

Wie Verf. in der Einleitung mittheilt, hat ein anderer amerikanischer Forscher, Herr Kellerman, vor acht Jahren (in einer wenig zugänglichen Zeitschrift) Beobachtungen über die Nutation der Sonnenblume veröffentlicht, aus denen er schlofs, dafs, entgegen einem fast allgemeinen Volksglauben, die Blüthenköpfe von Helianthus annuus sich nicht mit der Sonne drehen, derart, dafs sie morgens nach Osten gewendet sind und sich bis zum Abend allmälig nach Westen bewegen. Kellerman fand nur eine geringe Bewegung, die selten, wenn jemals, durch einen dem Halbkreis sich nähernden Raum hindurch stattfand. Doch vermuthete er, dafs die Nutation vor der Anthese, d. h. dem Aufspringen der Antheren, stärker ausgeprägt sei.

Diese Angaben veranlafsten Herrn Schaffner zur Anstellung einer längeren Reihe von Beobachtungen in den Sommermonaten 1896 und 1897. Begonnen wurden sie an noch im Wachsthum begriffenen, mit einer Endknospe abschliefsenden, 3 bis 5 Fufs hohen Pflanzen, deren Stengel $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Zoll dick waren. Es wurden sowohl viele Individuen, wie auch grofse Gruppen von Pflanzen im allgemeinen beobachtet.

Bei Sonnenaufgang sind alle Pflanzen, wenn das Wetter klar ist, nach Osten oder Nordosten geneigt, in einem Winkel von 45° bis 75° gegen die Verticale. Die Blätter stehen mit steifen Blattstielen ab, so dafs ihre oberen Flächen der Morgensonne zugewandt sind. Wenn der Beobachter, nach Westen blickend, vor den Pflanzen steht, so sind ihm alle Endknospen und oberen Blattflächen zugekehrt. Mit dem Aufsteigen der Sonne am Horizonte wird die Pflanze allmälig aufrecht, und die Blätter bewegen sich gleichzeitig so, dafs sie immer ihre Oberseiten unter rechten Winkeln gegen die Lichtstrahlen kehren. Um Mittag stehen die Stengel und Endknospen senkrecht. Während des Nachmittags neigen sich die Spitzen allmälig gegen Westen, bis sie einen Winkel von 60° bis 90° gegen die Verticale bilden. Gewöhnlich beträgt die Nutation 90°. Die Oberseiten der oberen Blätter haben ihre Stellung so geändert, dafs sie gerade nach Westen gewendet sind, und alle, die in der Nähe der Endknospen stehen, haben daher eine mehr oder weniger senkrechte Stellung. Die Krümmung des Stengels beginnt gewöhnlich 4 bis 5 Zoll unterhalb der Spitze.

Etwa um 10 Uhr abends haben die meisten Stengel die senkrechte Stellung wieder erreicht, doch können einige noch um 20° bis 40° gegen Westen geneigt sein. Die Blätter stehen jetzt mit senkrecht abwärts gerichteten Spitzen nach unten; die Krümmung ist hauptsächlich in dem Blattstiel. Diese Schlafstellung contrastirt auffällig mit der Tagstellung und wird sowohl in wolkigen wie in sternklaren Nächten eingenommen. Um 1 Uhr morgens oder noch früher beginnen die Blätter sich zu erheben, und die Spitzen der Stengel wenden sich allmälig nach Osten, bis sie um Sonnenaufgang wieder um 45° bis 75° gegen Osten geneigt sind.

Diese Nutationsbewegungen bilden keine Ausnahmen, sondern treten unter gewöhnlichen Bedingungen bei fast allen Individuen auf, nur sind bezüglich ihrer Stärke und des Beginns der verschiedenen Bewegungsperioden im einzelnen mancherlei Abweichungen zu beobachten. Sobald Seitensprosse entwickelt werden, nehmen sie in fast eben so grofser Ausdehnung wie die Hauptaxe an den Bewegungen theil.

Die etwa um 1 Uhr, zuweilen aber auch schon um 11 Uhr abends beginnende Nutationsbewegung nach Osten läfst schon erkennen, dafs noch andere Einflüsse, als das Licht, bei dem Vorgange eine Rolle spielen. Die Ruheperiode scheint auch nicht, oder wenigstens nicht allein, durch das mit Sonnenuntergang beginnende Sinken der Temperatur herbeigeführt zu werden, da die Temperatur auch noch von 1 Uhr bis Sonnenaufgang abfällt, die Pflanze aber dann aus dem Schlafzustande in die entgegengesetzte Bewegung übergeht. Das Senken der Blätter kann auch nicht ganz als Schutzmittel gegen übermäfsige Strahlung angesehen werden, denn wenn die Temperatur am niedrigsten ist, stehen die Blätter schon steif aufrecht und sind gegen Osten gewendet. Ob Aenderungen in der Feuchtigkeit der Atmosphäre etwas mit diesem Vorgange zu thun haben, wurde vom Verf. nicht untersucht. (Vgl. zu diesen Ausführungen übrigens Rdsch. 1897, XII, 391 u. 559.)

Mäfsiger Wind hat wenig oder keinen Einfluſs auf die Nutation, ganz gleichgültig, aus welcher Richtung er kommt. Auch wolkiges Wetter übt nur geringe Einwirkung aus. Dagegen ist anhaltende Dürre von wahrnehmbarem Einfluſs. Die Pflanzen welken dann, lassen ihre Blätter sinken, und es findet geringe oder keine Nutation des Stengels statt. Während regnerischen Wetters an wolkigen Tagen war die Nutation am Abend kaum bemerkbar. Auch an einem regnerischen Tage mit Sonnenschein am späteren Nachmittag war keine oder geringe Nutation zu beobachten. Wenn der Boden mit Feuchtigkeit gesättigt und die Atmosphäre sehr feucht, wenn auch klar war, wurde nur sehr schwache Nutation wahrgenommen. Ist der Boden mäfsig feucht und die Luft klar und trocken bei leichtem Winde, so sind die Bedingungen für die Nutation am günstigsten. Starke Feuchtigkeit beeinträchtigt mithin die Nutation sehr.

Auch nach Entfernung der Blüthenköpfe nutiren die Pflanzen in gewöhnlicher Weise. Verwundung des Stengels hatte nur insofern Einfluſs, als sie mechanische Störung hervorruft. Dagegen verloren Pflanzen, denen die Blätter theils mit, theils ohne den Blattstiel abgeschnitten worden waren, sogleich die Fähigkeit zu

nutiren. Nachdem neue Blätter gewachsen waren, begann die Nutation wieder, aber nur in dem entsprechenden Theile der Pflanze. Hieraus schliefst Verf., dafs der Reiz durch die Blattspreite aufgenommen wird und dafs der durch den Blattstiel auf den Stengel übertragene Reiz eine Reaction in diesen beiden Pflanzentheilen hervorruft.

Das Verhalten der jungen Blüthenköpfe war dasselbe wie das der Endknospen. Junge Köpfe an langen, nackten Stengeln, die aus der Axe von Blättern kamen, nutirten auch; jedenfalls wirken dabei die Bracteen der Blüthenhülle ebenso wie gewöhnliche Blätter. Dies geht auch daraus hervor, dafs die Nutation nicht aufhörte, wenn die Blätter von Stengeln, die Blüthenköpfe trugen, entfernt wurden.

Die Nutation der Köpfe dauert an, bis die Anthese beginnt. Zu dieser Zeit erhärtet der Stengel unter dem Blüthenkopfe, und weitere Nutation wird dadurch unmöglich. Während der Anthese kippt der Kopf seitlich um, bis er mit der Blüthenscheibe fast vertical steht; er blickt dann fast immer nach Nordosten, zuweilen auch nach Osten oder Norden.

Beobachtungen, die im Sommer 1897 an Helianthus rigidus angestellt wurden, zeigten, dafs bei dieser Pflanze die Nutation noch stärker ausgesprochen ist, als bei H. annuus. F. M.

W. Benecke: Ueber Kulturbedingungen einiger Algen. (Botanische Zeitung. 1898, Jahrg. LVI, Abth. I, S. 83.)

Verf. hat einige neue Versuche ausgeführt, um die Nothwendigkeit oder Entbehrlichkeit einiger anorganischer Stoffe für die Ernährung gewisser Algen festzustellen. Besonders kam es ihm darauf an, weitere Beiträge zur Kenntnifs des Kalkbedürfnisses der Algen zu liefern. Molisch nimmt für viele niedere Algen die Entbehrlichkeit des Kalkes an (s. Rdsch. 1897, XII, 61). Klebs jedoch glaubt, dafs die hauptsächlichste Versuchsalge Molischs, Microthamnion, eine Ausnahme darstelle, und dafs andere, z. B. Ulotrichaceen (Hormidium nitens), den Kalk ebenso nöthig hätten, wie höhere Pflanzen, d. h. auf die Dauer nicht ohne ihn auskämen.

Herr Benecke findet nun, dafs Hormidium nitens und verwandte Algen thatsächlich ohne Kalk in den Kulturen gedeihen; eine Degeneration durch Kalkmangel, wie sie von Klebs behauptet wird, konnte nie festgestellt werden. Auch Chlamydomonas longistigma und verschiedene Protococcusformen, die überhaupt die genügsamsten Algen zu sein scheinen, können wenigstens den vegetativen Kreislauf des Lebens ohne Calcium vollenden. Dagegen haben Spirogyra und Vaucheria, wie Verf. in Bestätigung der Angaben früherer Forscher feststellte, Calcium nöthig und zwar, wie er besonders hervorhebt, sowohl in saurer wie in alkalischer Lösung.

Ferner ergaben die Kulturen mit Hormidium in Uebereinstimmung mit Molisch die Thatsache der Nothwendigkeit des Kaliums für ein gedeihliches Wachsthum. Na-Kulturen wachsen überhaupt nicht oder äufserst schwach. An anderen grünen Algen (Chlorophyceen) sind vom Verf. sowohl wie von früheren Forschern ähnliche Ergebnisse erzielt worden. Cyanophyceen aber scheinen auch in natriumhaltigen Lösungen ebenso gut zu gedeihen wie in kaliumhaltigen; hierüber sind weitere Untersuchungen im Gange.

Was den Stickstoff betrifft, so machte Herr Benecke mit Molisch die Beobachtung, dafs für Hormidium und Verwandte sowohl Ammoniaksalze wie Nitrate günstige Ernährungsbedingungen abgeben, erstere auch in ziemlich bacterienreinen Kulturen, so dafs eine vorherige Nitrification unwahrscheinlich ist. In stickstofffreien Kulturen wächst Hormidium zu ziemlich langen, bleichen Fäden aus, die natürlich bald ihr Wachsthum einstellen. Die einzelne Zelle wird aufserordentlich lang, aber der Chlorophyllkörper hält im Wachsthum nicht gleichen Schritt und wird aufserdem fast weifs. Dies „Etiolement aus Stickstoffhunger" ist für alle vom Verf. untersuchten Algen (Vaucherien, Cladophoren, Conjugaten etc.) charakteristisch. Gab Verf. Stickstoff und liefs den Phosphor weg, so fand das „Etiolement" nicht statt. Auffallend ist ferner, wie sehr der Mangel an Stickstoff, bei Gegenwart von Phosphaten, die Geschlechtsthätigkeit fördert. Vaucherienkeimlinge, auch die solcher Arten, die sonst schwer Geschlechtsorgane bilden, bedecken sich bald über und über damit, falls der Stickstoff mangelt; zwei kleine Conjugatenarten konnte Verf. durch Stickstoffentziehung zur Copulation zwingen. Bei Phosphormangel und Stickstoffanwesenheit konnte Geschlechtsbildung gewöhnlich nicht beobachtet werden.

Eisensalze wirken fast stets als „chemische Reizmittel", d. h. das Wachsthum beschleunigend. Ob das Eisen als unentbehrlicher Nährstoff zu betrachten ist, vermag Verf. nicht zu entscheiden. F. M.

Literarisches.

J. Plassmann: Himmelskunde. Versuch einer methodischen Einführung in die Hauptlehren der Astronomie. XVI u. 628 S., 1 Titelbild in Farbendruck, 216 Illustrationen und 3 Karten. (Freiburg i. B. 1898, Herdersche Verlagsbuchhandlung.)

Zahlreich sind in Deutschland solche Personen anzutreffen, die sich für die Himmelskunde so weit interessiren, dafs sie bei Gelegenheit durch ein Fernrohr sehen oder ein populäres Buch über Astronomie lesen. Nur ganz Wenige sind aber mit den Grundlehren dieser Wissenschaft in dem Mafse vertraut, dafs sie durch ihre Mitarbeit, durch Beobachtungen oder Berechnungen, zur Lösung schwebender Fragen beitragen können. In den Nachbarländern Frankreich, Belgien, England, Russland erscheint die thätige Antheilnahme an der Himmelsforschung viel verbreiteter, wie schon aus der grofsen Mitgliederzahl der dort blühenden astronomischen Gesellschaften hervorgeht. Der Unterschied mag davon herrühren, dafs auf unseren Schulen die Naturwissenschaften überhaupt nicht genügend berücksichtigt werden. Die populären Bücher über Astronomie behandeln aus leicht begreiflichen Gründen vorzugsweise die an grofsen Fernrohren und mit sehr genauen Mefsvorrichtungen gewonnenen Beobachtungsergebnisse, weil sich in diesen der Fortschritt der Wissenschaft am lautesten auszusprechen scheint. Es giebt aber Gebiete, auf denen noch sehr viel zu thun ist, deren Bearbeitung nur ganz geringe Hülfsmittel erfordert, so die Beobachtung veränderlicher Sterne, von Sternschnuppen und Meteoren u. s. w. Der Grundlehren, auf denen die astronomische Forschung beruht, sind nur wenige und dazu ganz einfache. Es handelt sich darum, eine praktische Anleitung zu ihrem Studium zu erhalten.

Herr Joseph Plassmann, als astronomischer Beobachter und Schriftsteller wohl bekannt, giebt in seiner „Himmelskunde" eine solche Anleitung für jeden Gebildeten, der die wichtigsten Sätze der Geometrie und Algebra und den Gebrauch logarithmisch-trigonometrischer Tafeln kennt. Das Werk ist streng systematisch angelegt. Ausgehend von den einfachsten geometrischen Begriffen der Ebene und der Kugel lehrt der Verf., wie aus den wechselnden Stellungen des Fixsternhimmels und der einzelnen Fixsterne nicht blofs die unermefsliche Entfernung der letzteren hervorgeht, sondern daraus auch die Zeit, sowie die Gestalt und Gröfse der Erde bestimmt werden kann (Kap. 1 bis 7). Die Zeiteintheilung und die verschiedenen Zeitarten (wahre und mittlere Ortszeit, Normalzeit) werden durch Tabellen und auf graphischem Wege veranschaulicht. Nach Einschaltung einiger Kapitel über einige Sätze der Optik, die tägliche Parallaxe und über die Bewegungen, Lichtwechsel und Gestalt des Mondes werden die wichtigsten Systeme der

Zeitrechnung besprochen, bei denen vielfach der Mondlauf eine Hauptrolle spielte. Hierbei wird auch die Osterrechnung erklärt (Kap. 13). Daran schliefst sich die Ableitung der Beweise für die Erdrotation als Ursache der täglichen Bewegung des Sternhimmels.

Nun betrachten wir den scheinbar so unregelmäfsigen Lauf der Planeten. Die geometrische und analytische Darstellung der Epicykeltheorie zeigt deren Unvollkommenheit, wogegen das copernikanische Weltsystem die Hauptschwierigkeiten in der Erklärung der Planetenbewegung — den Wechsel von Recht- und Rückläufigkeit — beseitigt (Kap. 15). Die Entdeckung der Aberration des Lichtes der Gestirne lieferte den ersten, directen Beweis für die Richtigkeit der Grundanschauung dieses Systems (Kap. 16). Keplers Erforschung der wahren Planetenbewegung und Newtons Entdeckung des Grundgesetzes derselben werden in übersichtlicher Rechnung an der Hand zweckmäfsiger Zeichnungen erörtert (Kap. 17, 18). Einige Folgen der Newtonschen Gravitation, welche die Lage und Gestalt der Erdbahn und die Stellung der Erdaxe betreffen (Präcession, Nutation etc.) und die in der Zeitrechnung, der Darstellung des Sternhimmels auf Karten, der Veränderlichkeit der Jahreszeiten eine Rolle spielen, werden passend an dieser Stelle behandelt (Kap. 19). Sodann werden die Methoden erläutert, wie nach Messung der scheinbaren Gröfse und Gestalt die Masse und Dichte der Sonne, eines Planeten oder Satelliten bestimmt wird; Verf. führt hierbei die zuverlässigsten Zahlenwerthe an (Kap. 20). Die Theorie der Finsternisse wird geometrisch und durch eine Tabelle erklärt (Kap. 21).

Die folgenden Kapitel sind mehr beschreibender Art. Doch findet der Leser überall theoretische Betrachtungen oder numerische Ableitungen an geeignetem Orte eingeführt. So bietet die Schilderung der Beschaffenheit der Sonne die Gelegenheit, noch einige Sätze aus der Optik, besonders über die Spectralanalyse, anzuführen. Ferner giebt Verf. an vielen Stellen Rathschläge, wie in zweckmäfsigster Weise Beobachtungen anzustellen sind. Gelegenheit zu nützlichen Beobachtungen mit einfachen Mitteln bietet sich in fast allen Zweigen der Himmelskunde. So sind die Zeichnungen und Zählungen von Sonnenflecken (behufs Ermittelung der Fleckenperiode) schon an kleinen Fernrohren anzustellen. Das Zodiakallicht ist mit freiem Auge am besten sichtbar; es verdient ganz besondere Beachtung hinsichtlich seiner Helligkeit, die möglicherweise veränderlich ist, wie seiner Lage, die man durch Einzeichnen in Sternkarten fixiren kann. Zu Studien an den Planetenoberflächen gehören im allgemeinen schon bessere Instrumente, wobei als Hauptbedingung brauchbarer Leistungen ein gutes Klima, reine, ruhige Luft zu gelten hat. Indessen zeigen 4 zöll. Refractoren z. B. auf dem Monde aufserordentlich viel feines Detail; ein geübter Beobachter und geschickter Zeichner hat hier ein reiches Arbeitsfeld. Auch der Jupiter ist ein geeignetes Object für solche Fernrohre. Beim Mars bildet heutzutage das Hauptproblem die Erforschung der sog. Kanäle, die nur ausnahmweise in mittelgrofsen Teleskopen sichtbar sind. Detail auf anderen Planeten wahrzunehmen gelingt nur unter besonders günstigen Umständen.

Von den Kometen sind auch in neuester Zeit manche mit kleinen, aber lichtstarken Fernrohren entdeckt worden. Freilich kostet das systematische Kometensuchen viele Zeit. Manche Astronomen füllen damit die Pausen zwischen ihren programmmäfsigen Beobachtungen aus. Auf photographischem Wege lassen sich, was der Verf. noch hätte hervorheben sollen, mit einfachen Mitteln werthvolle Abbildungen der Kometenschweife erzielen, wie sie durch directe Beobachtung nie zu gewinnen sind. Aus solchen Bildern ist wohl auch die richtige Deutung der Kometennatur zu erhoffen. Sehr nutzbringend und deshalb auch höchst wünschenswerth sind Beobachtungen der Sternschnuppen, zumal jener, die den reicheren, periodisch auftretenden Schwärmen angehören. Sie werden sehr erleichtert durch den Gebrauch der von Herrn Dr. Rohrbach in Gotha hergestellten „Sternkarten in gnomonischer Projection", einer Publication der „Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik". Da gerade in diesem und den nächstfolgenden Jahren zahlreiche Sternschnuppen des Leoniden- und des Bielaschwarmes erwartet werden, ist eine allgemeinere Betheiligung an Meteorbeobachtungen von ganz besonderem, wissenschaftlichem Werthe, zumal die unbeständige Herbstwitterung an manchen Orten einen Strich durch die Rechnung machen dürfte.

Eine Fülle von Aufgaben bietet die Fixsternkunde, von denen einige — Messungen von Doppelsternen, Spectraluntersuchungen, Nebelstudien — freilich an die instrumentellen Hülfsmittel die höchsten Anforderungen stellen. Dafür kann man aber, wie Herr Plassmann selbst und andere Beobachter bewiesen haben, durch sorgfältige Zeichnungen der Milchstrafse wichtige Beiträge zur Erforschung dieses Gebildes liefern, die sonst nur in Photographien mittels kurzbrennweitiger Objective ihr Gegenstück finden. Das Kapitel über die Milchstrafse ist eines der interessantesten in dem vorliegenden Werke. Jene merkwürdigen Sterne, die Helligkeitsschwankungen erleiden und deren Anzahl seit einigen Jahren so rapide anwächst, verlangen ständige Ueberwachung, sollen die Gesetze ihres Lichtwechsels erforscht werden. Hierzu wären mehr Beobachter nöthig, als es Fachastronomen giebt. So wird manches interessante Gestirn dieser Art vernachlässigt. Nun sind viele Veränderliche immer mit freiem Auge sichtbar; andere sinken wenigstens nicht unter die 10. Gröfse herab, bleiben also auch im Minimum noch in einem $2^1/_2$ zöll. Fernrohre erkennbar. Die Lichtschätzung nach Argelanders Methode liefert nach mafsgebendem Urtheile ebenso genaue Gröfsenwerthe wie photometrische Helligkeitsmessungen. Auch auf diesem Gebiete kann Herrn Plassmanns Thätigkeit als bestes Muster dienen; sie zeigt, zu welch werthvollen Ergebnissen Lust und Liebe zur Sache führen kann!

In aller Kürze erwähnt Verf. einige kosmogonische Hypothesen, die, soweit sie sich auf physikalische Gesetze gründen, eine zeitliche Begrenzung der Weltentwickelung als unvermeidlich erscheinen lassen. Damit aber begründet der Verf. den Glauben an einen Schöpfer als letzten Grund des Seienden.

Die Schlufskapitel enthalten eine Beschreibung der wichtigsten Instrumente und der Einrichtung der Sternwarten, sowie einen historischen Ueberblick über die Astronomie in alten und neuen Zeiten.

Anhangsweise ist eine Zusammenstellung der „wichtigsten Himmelserscheinungen vom April 1898 bis Dec. 1900" gegeben.

Hervorzuheben ist an Herrn Plassmanns „Himmelskunde" die Exactheit der Darstellung und die Vollständigkeit in allen wesentlichen Punkten, namentlich in den mehr theoretischen Theilen. In der Beschreibung der Himmelskörper hat sich der Verf. auf das wichtigste und charakteristische im Einzelfalle beschränkt. Insbesondere sind die hypothetischen Meinungen auf den verschiedensten Gebieten, ihrem Werthe entsprechend, kurz behandelt. Gute Abbildungen erläutern den Text und führen dem Leser die Ergebnisse der Beobachtungen am Himmel vor Augen. Ausnehmend schön sind photographische Aufnahmen, hauptsächlich von der Sternwarte des Vaticans stammend, reproducirt. Nur statt Fig. 172, Gröfse der Sternscheiben bei verschiedener Belichtungsdauer, hätte eine andere Abbildung gegeben werden sollen, auf der die Scheibchen nicht alle minimal und daher in Gröfse kaum unterscheidbar wären. Auch vom Zodiakallicht wäre eine bessere Darstellung zu wünschen, als die vom Verf. selbst als fehlerhaft bezeichneten Fig. 111 und 112. Eine sehr schöne Zeichnung von Prof. L. Weinek findet sich z. B. im „Sirius" 1879, Taf. 1.

Der Druck ist gut und sehr correct; nur stört etwas der häufige Wechsel zwischen gröfserer und kleinerer

Schrift. Zahlreiche Anmerkungen verweisen theils auf Quellen, oder geben Erklärungen und Uebersetzungen einzelner Ausdrücke und Namen. Auf S. 36 wird eine Transscription des griechischen Alphabets gegeben; es hätten hier auch die grofsen Buchstaben angeführt werden können, die ebenfalls dann und wann gebraucht werden. Praktisch erscheint dem Ref. die Anwendung des Myriometers statt des Kilometers in astronomischen Zahlenangaben; beispielsweise läfst sich das zur Messung von Sternentfernungen gebrauchte Lichtjahr mit unbedeutendem Fehler gleich einer Billion Myriom. setzen.

Möge sich die „Himmelskunde" des Herrn Plassmann recht viele Freunde erwerben; diese würden durch das lehrreiche Werk in den Stand gesetzt sein, durch eigene Thätigkeit den Fortschritt der wirklichen Himmelskunde zu fördern. A. Berberich.

H. Griesbach: Physikalisch-chemische Propädeutik unter besonderer Berücksichtigung der medicinischen Wissenschaften und mit historischen und biographischen Angaben. Zweite Hälfte, 2. Lieferung, S. 593 bis 944, mit Figuren 105 bis 201. (Leipzig 1897, Wilh. Engelmann.)

Von dem Buche Griesbachs liegt die dritte Lieferung vor. Dieselbe enthält den Schlufs des Kapitels über die einzelnen Aggregatzustände, ferner je ein Kapitel über moleculare Mischungen, über Klassification der Energie und ihre Zerlegung in Factoren, über die verschiedenen Arten der Energie und endlich den Beginn des Kapitels über Wärmeenergie.

Wir haben das eigenartige, für den angehenden Studirenden der Medicin wie für denjenigen der Naturwissenschaften gleich werthvolle, auf der Grenzlinie beider Wissenszweige stehende Werk schon bei dem Erscheinen der beiden ersten Lieferungen eingehend in dieser Zeitschrift besprochen (XI, 1896, 489; XII, 1897, 282), so dafs wohl ein Hinweis darauf genügen dürfte, zumal das von dem früher erschienenen Theile des Werkes gesagte auch für die letzterschienene Lieferung in vollem Umfange gilt. Bi.

Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie. Neunte umgearbeitete und vermehrte Auflage von Prof. Dr. Leop. Pfaundler unter Mitwirkung des Prof. Dr. Otto Lummer. II. Bd. 2. Abtheil. XIV u. 768 S. 8°. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mit der kürzlich erschienenen 2. Abtheilung des II. Bandes ist die neunte Auflage des allbekannten, mit Recht weit verbreiteten Müller-Pouilletschen Lehrbuches zum Abschlufs gelangt. Seine Eigenheiten und Vorzüge erfreuen sich so allgemeiner Anerkennung, dafs der Ref. sich darauf beschränken kann, hervorzuheben, dafs auch der vorliegende Theil, welcher die Wärme und die meteorologischen Erscheinungen (mit Ausschlufs der bereits an einer anderen Stelle, im III. Bande des Werkes besprochenen, elektrischen Lufterscheinungen) behandelt, dem Fortschritt, welchen die physikalischen Wissenschaften seit dem Erscheinen der achten Auflage gemacht haben, in weitestem Umfange gerecht geworden ist. Unter Beibehaltung der ursprünglichen, altbewährten Anordnung des Stoffes sind die neuen Errungenschaften durch gröfsere Einschiebungen und kleinere Abänderungen zur Darstellung gebracht. Wir heben als solche hervor: im ersten Kapitel („Von der Wärmehöhe") die van der Waalssche Gastheorie, im zweiten Kapitel („Von den Aggregatzuständen") die Moleculargewichtsbestimmung durch Gefrierpunktserniedrigung, die Verflüssigung der Gase durch Olszewski und Linde und die Phasenregel von Gibbs, im dritten Kapitel („Von der Wärmemenge") die neueren Calorimeter und Messungen der specifischen Wärmen, im vierten Kapitel („Wärme und Affinität") die Energiegleichungen, im fünften Kapitel („Wärme und Arbeit") die Ableitung des Poissonschen Gesetzes und die Energieumwandlungen, im achten Kapitel („Von der Wärmestrahlung") das Bolometer und Radiometer, und im neunten Kapitel („Die meteorologischen Erscheinungen") die Temperaturen der Meere und Seen, das Assmannsche Aspirationsthermometer u. a. Wie die Seitenzahl durch die neuen Zusätze von 656 der älteren Auflage auf 760 gestiegen, so ist auch die Zahl der Abbildungen von 327 auf 366 angewachsen, welche, was vom Viewegschen Verlage selbstverständlich ist, in gleicher Vorzüglichkeit den Text illustriren. Durch die neue Umarbeitung ist nun das Lehrbuch wieder auf den Standpunkt gebracht, den die stets weiter dringende Forschung gegenwärtig erreicht hat, und wird somit befähigt sein, wie in den verflossenen Decennien, dem Studirenden der Naturwissenschaften und benachbarter Disciplinen, sowie dem forschenden Gelehrten und dem naturliebenden Laien die Lehren und Gesetze der Physik, diese Grundlagen alles Naturerkennens, in faslicher und anregender Form zu geben.

Alfred Hettner: Die Entwickelung der Geographie im 19. Jahrhundert. (S.-A. aus dem 4. Jahrgange der Geographischen Zeitschr. 1898.)

In dieser Rede, welche der Verf. gelegentlich des Antrittes der geographischen Professur in Tübingen hielt, giebt derselbe ein Bild der verschiedenen Entwickelungsphasen, welche die Geographie in diesem Jahrhundert durchlaufen hat. Der Anfang unseres Jahrhunderts sah eine kräftige Entwickelung, die Neubegründung einer wissenschaftlichen Geographie hereinbrechen. Das Verdienst daran hat man lange Karl Ritter zugeschrieben. Indessen wie grofs dasselbe auch an sich sein mag: die Eröffnung ganz neuer wissenschaftlicher Betrachtungsweisen, der Fortschritt der wissenschaftlichen Forschung ist doch das Verdienst der grofsen Naturforscher jener Zeit, speciell Alex. v. Humboldts. Erst auf dieser Unterlage konnte Ritter seine geographische Methodik überhaupt aufbauen. Die nun folgenden Jahrzehnte stehen ganz unter dem Einflusse der Ritterschen Schule. Trotz des freieren Geistes, welchen sie brachte, krankte sie doch an der einseitigen Zuspitzung der Darstellung auf den Menschen und an dem Mangel an tieferer Naturauffassung. Sie sank daher in dieser zweiten Phase zu einer Hülfswissenschaft der Geschichte hinab. Erst in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre rang sich wieder eine physisch-geographische Betrachtungsweise an die Oberfläche; Reclus, Peschel und von Richthofen verhalfen derselben zum Siege, in dessen Verfolge die modernen Geographen freilich eine Zeit lang in ihrem Eroberungseifer über das Ziel hinausgeschossen sind, indem sie Gebiete für sich in Anspruch nahmen, welche längst von anderen Wissenschaften bearbeitet wurden.

Branco.

Vermischtes.

Ueber die Vorträge in der Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht der 70. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte soll zunächst die nachstehende Zusammenstellung Aufschlufs geben: I. Sitzung, am Montag, den 19. September, Nachmittags, Dir. Schwalbe (Berlin): Ueber die Schulbuchfrage mit besonderer Berücksichtigung der Schulbücher des Auslandes. II. Sitzung, am Dienstag, den 20. September, Vormittags, 1. Prof. Baumann (Göttingen): Gymnasium und Realgymnasium, verglichen nach ihrem Bildungswerth mit Rücksicht auf die Ueberbürdungsfrage. 2. Prof. E. Dahn (Braunschweig): Durch welche Aenderungen in der Organisation unserer höheren Schulen läfst sich die geistige Ueberbürdung beseitigen? III. Sitzung, am Dienstag, den 20. September, Nachmittags: 1. Prof. Püning (Münster i. W.): Die Behandlung des Potentials in der Schule. 2. Prof. Simon (Strafsburg): Ueber die Steinersche Curve 93 (die Hypocycloide mit drei Spitzen) in ihrem Zusammenhang mit den elementaren Sätzen vom Feuerbachschen Kreise.

3. Dir. Schwalbe (Berlin): Zur Methodik des Experiments. 4. Dr. Thomae (Elberfeld): Vorführung von Projectionsphotogrammen aus dem Gebiete der Botanik. IV. Sitzung, am Mittwoch, den 21. September, Nachmittags: 1. Prof. Kraepelin (Heidelberg): Ueber die Messung geistiger Leistungsfähigkeit und Ermüdbarkeit. 2. Dr. Schmid-Monnard (Halle): Entstehung und Verhütung nervöser Zustände in höheren Lehranstalten. Donnerstag, den 22. September 3 Uhr: Vereinigte Sitzung der Abtheilungen 1 und 16. 1. Prof. Klein (Göttingen): Ueber den mathematischen Hochschulunterricht. 2. Dir. Schotten: Ueber die Wechselbeziehungen zwischen Universität und höheren Schulen auf dem Gebiete der Mathematik. 3. Prof. Pietzker (Nordhausen): Behandlung des Imaginären im Unterricht an höheren Schulen.

Wegen der vielseitigen Wichtigkeit der in dieser Section behandelten Gegenstände soll ein ausführlicher Bericht über dieselben als Beilage zu einer der nächsten Nummern der „Rundschau" folgen.

Das Verhalten des Wasserstoffs zur Salpetersäure ist ein auffallendes. Während er die reine und concentrirte Schwefelsäure angreift und in schweflige Säure umwandelt, wirken Wasserstoff und Salpetersäure weder in der Kälte noch bei 100° auf einander, selbst unter Bedingungen, wo die Salpetersäure sich unter Sauerstoffentwickelung zerlegt. Herr Berthelot hat dieses Verhalten durch eine Reihe von Experimenten festgestellt: Eine Kugel mit 1,52 g sehr reiner Salpetersäure befand sich in einer mit trockenem Wasserstoff gefüllten Röhre von 31,8 cm³ Inhalt; nach dem Zertrümmern der Kugel liefs man die Röhre vom 13. bis zum 26. Februar 1898 der Sonne exponirt auf einem Dache liegen. Nach dieser Zeit wurde das Gas in der Röhre analysirt und gab 31,7 cm³ Wasserstoff (also die gesammte ursprüngliche Menge) und 69,3 cm³ Sauerstoff, der aus der Zersetzung der Salpetersäure entstanden. In einer Controlröhre ohne Wasserstoff hatten sich im Vacuum durch Zersetzung der Salpetersäure 65 cm³ Sauerstoff gebildet, also nahezu die gleiche Menge. Derselbe Versuch mit zwei Röhren, die 1,5 g Salpetersäure enthielten, von denen die eine leer war, die andere Wasserstoff enthielt, im Dunkeln wiederholt, ergab in der einen das gleiche Volumen Wasserstoff, in der anderen kein Gas. Derselbe Versuch wurde wiederholt und beide Röhren eine Stunde lang auf 100° erwärmt, die leere Röhre gab 18 cm³ Sauerstoff, die mit Wasserstoff gefüllte 21 cm³ Sauerstoff und sämmtlichen Wasserstoff. Wurde das Erwärmen auf 100° 20 Stunden fortgesetzt, so waren in der leeren Röhre 28 cm³ O und in der anderen neben dem ganzen H noch 29,8 cm³ O. — Verdünnte Salpetersäure bleibt selbstverständlich ebenso unangegriffen. Bei höheren Temperaturen hört übrigens, wie bekannt, diese Unwirksamkeit auf. Es mag betont werden, dafs der Wasserstoff sich in dieser Beziehung von Zink und den anderen Metallen unterscheidet, da diese die reine, verdünnte Salpetersäure leicht reduciren. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 27.)

Ueber die Entwickelungsperioden der Wurzeln unserer Waldbäume besteht keine Uebereinstimmung in der Literatur. Herr O. G. Petersen hat nun bei der Untersuchung der Wurzeln von 15 verschiedenen Baumarten in Kopenhagen und Umgegend gefunden, dafs die stärkste Wurzelbildung im August beginnt, ihre gröfste Intensität im September erreicht und sich theilweise bis in den October, sogar in den November hineinziehen kann. Im Winter tritt eine Unterbrechung in der Neubildung von Wurzeln ein. Im Frühling findet gewöhnlich eine Bildung von Wurzeln statt, aber nur sporadisch. Sie umfafst die Zeit vom Februar bis Juni; die lebhafteste Entwickelung fällt in den April und den Mai und ist vor der Entfaltung der Blätter beendigt. Im Juni und besonders im Juli hört die Neubildung allmälig auf; im Juli scheint die Entwickelung am schwächsten zu sein. Die holzbildende Thätigkeit des Cambiums der Wurzel beginnt gewöhnlich später als in den oberirdischen Organen. Dies gilt besonders für die jungen Wurzeln älterer Bäume. Diese Cambiumthätigkeit verlängert sich aber mehr in den Herbst hinein als bei dem Stamm und den Zweigen. Selten verschwindet die Stärke in der Rinde der Wurzeln während des Winters, wie dies in den oberirdischen Organen der Fall ist. Auch wird während der Entfaltung der Blätter die Stärke in den Wurzeln mehr angegriffen als im Stamm. (Oversigt over det Kong. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1898, S. 58.) F. M.

Ernannt: Privatdocent Dr. Theodor Paul in Leipzig zum Professor für angewandte und analytische Chemie an der Universität Tübingen; — Herr A. H. Phillips zum aufserordentlichen Professor der Mineralogie und Dr. E. O. Lovett zum aufserordentlichen Professor der Mathematik an der Princeton-University; — E. C. Coker zum aufserordentlichen Professor der Technologie an der McGill-University; — Ingenieur Engländer zum Professor der Maschinenlehre an der technischen Hochschule in Wien; — Dr. Schiemenz, Vorsteher der biologischen Station am Müggelsee, bei Berlin, zum Docenten für Fischzucht an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin.

Lord Lister wurde von der Victoria-University in Liverpool zum Ehrendoctor der Naturwissenschaften ernannt.

Gestorben: am 30. September der Geograph Francisco Coello de Portugal in Madrid; — am 30. Juli der Botaniker Dr. E. Lewis Strutevant in Framingham, Mass., 56 Jahre alt; — am 27. August der aufserordentliche Professor der Botanik am Oberlin-College, Herbert Lyon Jones, 32 Jahre alt; — am 16. September der ordentliche Professor und Director des botanischen Gartens in Turin, Dr. Cav. Giuseppe Gibelli; — am 19. August der Pflanzengeograph Prof. B. Kotula.

Astronomische Mittheilungen.

Als Herr W. Seraphimoff am 19. September den grofsen Andromedanebel im 15-Zöller der Sternwarte zu Pulkowa beobachtete, sah er an der Stelle der centralen Verdichtung nicht wie gewöhnlich einen nebligen Kern, sondern ganz deutlich einen Stern 10. bis 11. Gröfse. Dafs dieses Object mit dem alten Kern des Nebels identisch ist, folgt aus einer mikrometrischen Messung seines Abstandes von einem Nachbarsterne 11. Gröfse. Beide Sterne erschienen jetzt nahezu gleich hell und gleich scharf begrenzt, während nach den vorhandenen Photographien, Zeichnungen und Beschreibungen der Kern als Lichtknoten, aber fast nie als Sternchen bezeichnet wurde. Die Wahrnehmungen Seraphimoffs wurden von den Herren Backlund, Belopolsky und Morin bestätigt. Die Mikrometereinstellungen waren äufserst leicht und konnten sogar im beleuchteten Felde mit dunklen Fäden ausgeführt werden, was früher unmöglich war. Seraphimoff hält es deshalb für unzweifelhaft, dafs der Kern veränderlich ist und sich im September in einer Periode gröfserer Helligkeit befand. Dr. Kobold in Strafsburg konnte — der Tag ist nicht genannt — von diesem Sterne nichts sehen; gleiches wird von der Sternwarte zu Pola berichtet. Dagegen melden die Herren Ph. Fauth in Landstuhl und W. Winkler in Jena, dafs sie im Andromedanebel eine sternartige Verdichtung wahrgenommen hätten (Astr. Nachr. Nr. 3521 und 3523). Die Entdeckung zahlreicher kurzperiodischer Veränderlicher in Sternhaufen durch die Harvard-Astronomen legt die Vermuthung nahe, dafs beim Centrum des grofsen Andromedanebels gleichfalls mehrere solche variable Sterne stehen, deren Perioden ungleich sind. Zu gewissen, seltenen Zeiten können ihre Lichtmaxima zusammenfallen und die Erscheinung eines ziemlich hellen Sternes bedingen, dessen Position variiren könnte je nach der Art, wie sich die einzelnen Sternchen combiniren.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 29. October 1898. Nr. 44.

Der Leonidenschwarm.

Von **A. Berberich.**

Die Geschichte des Sternschnuppenschwarmes, der alljährlich gegen Mitte November in die Erscheinung tritt und in besonders reicher Fülle seit 1766 alle 33 Jahre beobachtet worden ist, dürfte den Lesern aus den astronomischen Handbüchern bekannt sein. Es sei hier kurz erwähnt, dafs man den Schwarm auf tausend Jahre zurückverfolgen kann. Nur fand ehemals das Phänomen früher statt und hat sich allmälig von der Mitte October an um vier Wochen verspätet. Schiaparelli hat 1866 die Bahn berechnet, in welcher diese kleinen Weltkörperchen um die Sonne laufen; es zeigte sich, dafs es dieselbe Bahn ist, in welcher der Tempelsche Komet 1866 I sich bewegt. Diese Uebereinstimmung, die sich bei mehreren anderen Kometen und Sternschnuppenschwärmen wiederholt, beweist die Zusammengehörigkeit dieser zwei Arten von Himmelskörpern. Aufgrund verschiedener Erfahrungen kann man mit grofser Wahrscheinlichkeit behaupten, dafs die Sternschnuppen abgelöste Kometentheilchen sind. Die Kraft, welche die Lostrennung bewirkte, mufs als gering betrachtet werden im Vergleich zur Anziehungskraft der Sonne. Die frei gewordenen Theilchen setzten ihren Weg fast genau so fort, als ob sie noch mit dem Kometen verbunden wären. Im Laufe der Jahrhunderte freilich wurden die Abstände immer gröfser und jetzt scheint an allen Punkten der Bahn Kometenmaterie vorhanden zu sein, gleichsam einen elliptischen Ring bildend, allerdings von ganz verschiedener Dichte an verschiedenen Stellen. Je weiter vom Kometen selbst entfernt, desto dünner zerstreut sind die einzelnen Partikel. Nur in der Nähe des Kometen finden sich reichere Ansammlungen von Meteoren, und diese Schwärme sind es, die nach Ablauf mehrerer Jahrzehnte immer wieder der Erde begegnen.

Die Bahn des Kometen und daher auch der Meteorring kreuzen nämlich die Erdbahn in geringem Abstande an jener Stelle, an der sich die Erde um den 13. bis 15. November befindet. In früheren Jahrhunderten lag die Kreuzungsstelle so, dafs die Erde sie schon früher passirte. Die Bahn des Kometen und der Leoniden hat sich verschoben infolge der störenden Einwirkung der grofsen Planeten. In hundert Jahren rückt die Kreuzungsstelle durchschnittlich nach der Berechnung von Adams um $1^{0}27'$, nach einer neuen Berechnung von E. Abelmann um $1^{0}24'$ gegen Osten vor, entsprechend einer Verspätung des Datums des Maximums um 34,8 bezw. 33,6 Stunden.

Die Störungen haben aber noch eine andere Wirkung. Kommt ein etwas weit ausgebreiteter Meteoritenschwarm einem Planeten nahe, so zieht dieser verschiedene Stellen des Schwarmes ungleich an, die Bahnen der einzelnen Theilchen werden verschieden abgeändert, in den Umlaufszeiten entstehen kleine Differenzen; die Folge ist die, dafs der Schwarm sich allmälig auflöst. Die Abtrennung der Meteore vom Kometen geht nicht continuirlich vor sich. Die Thatsachen machen die Annahme erforderlich, dafs besonders um die Zeit der Periheldurchgänge, unter Umständen auch bei nahen Vorübergängen an Planeten Stoffablösungen in gröfserer Menge bei den Kometen eintreten, dafs sogar Theilungen eines Kometen in mehrere stattfinden können. So hat auch der Tempelsche Komet offenbar wiederholt zur Bildung neuer Meteorschwärme Anlafs gegeben. Von diesen Schwärmen haben sich einige mehr oder weniger aufgelöst; andere, namentlich solche neueren Ursprungs, bestehen noch weiter und bewegen sich theils in derselben Bahn hinter einander her oder laufen in neben einander liegenden, nahezu parallelen Bahnen.

Würde die Erde am Orte der Bahnkreuzung, den sie am 14. November einnimmt, unbeweglich stehen bleiben, so würden nach und nach die Meteore des Hauptringes an ihr vorbeiziehen; sie würde von den einzelnen, sich folgenden Schwärmen gestreift werden. Auch der Tempelsche Komet selbst würde dicht an ihr vorübergehen. Nun setzt die Erde aber ihren Weg fort. Sie schneidet also während kurzer Zeit, die sich nur auf Stunden oder höchstens einige Tage beziffert, den Hauptschwarm und etwaige neben diesem herlaufende Nebenschwärme. Bis sie nach Jahresfrist denselben Ort wieder erreicht, mag noch mancher Schwarm, vielleicht auch ein langer, continuirlicher Strom von Meteoren an der Erdbahn vorbeigekommen sein, doch läfst sich darüber nichts ermitteln. Es geht der Erde — d. h. den Beobachtern auf der Erde — wie einem Blinden; zu sehen ist von der Erscheinung aus der Ferne nichts, wir können das Vorhandene nur dadurch erkennen, dafs wir direct damit in Berührung kommen. Man kann ja, da die Leonidenbahn bekannt ist, die Gegend am

Himmel jederzeit angeben, wo bei 33jähriger Umlaufszeit die Meteorwolke stehen mufs, welche im Jahre 1866 den grofsartigen Sternschnuppenfall geliefert hat. Nach solchen Berechnungen hat J. Roberts 1896 und 1897 photographische Aufnahmen gemacht, aber keine Spur des Schwarmes auf den Platten entdeckt. Wenn also ein Jahr nach einem reichen Falle wieder sehr viele Sternschnuppen sichtbar werden, so ist damit noch nicht gesagt, dafs nun der ganze Weg in der Kometenbahn, den inzwischen die Meteore des Vorjahres zurückgelegt haben, ebenso dicht mit Stoff besetzt sei; die Erde kann zufällig zwei, durch leeren Zwischenraum getrennten Einzelschwärmen begegnet sein. Umgekehrt kann man aus einer geringen Sternschnuppenzahl nicht auf ein Ausbleiben des Schwarmes schliefsen. Es ist vorgekommen, dafs auf Stunden mit sehr wenigen Meteoren fast plötzlich ein reicher Fall folgte. Derart intermittirend war namentlich auch in den Jahren 1896 und 1897 das Leonidenphänomen aufgetreten.

Was läfst sich nun unter solchen Verhältnissen für die bevorstehenden Termine des Leonidenschwarmes vorhersagen? Jedenfalls nicht viel Sicheres. Prof. A. S. Herschel hat vor zwei Jahren eine graphische Darstellung der wahrscheinlichen Zeiten der Erscheinung des Hauptschwarmes und je eines schwächeren, vorangehenden und folgenden Nebenschwarmes für etliche Jahre im voraus gegeben (Nature 1417, 24. December 1896). Danach würden 1898 die Vorläufer am 13. November 11h abends bis 14. November 11h vormittags zu erwarten sein. Der Hauptschwarm würde am 14. abends, der folgende Nebenschwarm am Vormittag des 15. November eintreffen. In jedem der kommenden Jahre verspäten sich diese Zeitpunkte um $6^3/_4$ Stunden, weil der Erdumlauf gegen 6 Stunden länger ist als 365 Tage und weil, wie oben erwähnt, die Kreuzungsstelle der Leoniden- und der Erdbahn sich langsam verschiebt, eine Verspätung von jährlich 1 Stunde verursachend. Durch die Schaltjahre, deren nächstes aber erst 1904 sein wird, geht die Verspätung wieder um je 24 Stunden zurück. In Herschels Rechnung stecken zwei Voraussetzungen; er mufs einen ununterbrochenen Strom von Meteoren annehmen, der eine ganze Reihe von Jahren braucht, bis er an der Erdbahn vorbeipassirt ist, und ferner wird die Verschiebung der Kreuzungsstelle als gleichförmig betrachtet. Ob die erstere Annahme richtig ist, kann nur durch die Beobachtung erwiesen werden. Nach den bisherigen Wahrnehmungen sollte man eher die Existenz einer gröfseren Zahl von dichteren Wolken vermuthen, die durch meteorarme Zwischenräume getrennt sind.

Die zweite Voraussetzung bedarf aber einer rechnungsmäfsig festzustellenden Modification. Wohl ist die säculare oder allmälige Verschiebung der Kreuzungsstelle, des Bahnknotens, wie oben angegeben, ihrem Betrage nach bekannt. Es kommen aber noch „periodische“ Verschiebungen in Betracht, die bisweilen viel stärker sind als die säcularen. Es kommt darauf an, ob und in welcher Gegend der Komet und der Leonidenschwarm einem der grofsen Planeten besonders nahe gekommen ist. Bei solchen Gelegenheiten kann in kurzer Zeit eine starke Aenderung der Bahn eintreten, worauf diese wieder viele Jahrzehnte lang, bis zu einer neuen, starken Störung, nahezu constant bleibt. Betrachtet man den Lauf des Tempelschen Kometen in den letzten zehn Jahren genauer, so zeigt sich, dafs dieses Gestirn und die ihm benachbarten Leoniden drei grofsen Planeten verhältnifsmäfsig nahe gekommen sind, dem Uranus, Saturn und Jupiter. Die Wirkung des Uranus ist, soweit es auf die Lage der Bahn ankommt, wegen der geringen Masse dieses Planeten, unbedeutend, Excentricität und Umlaufszeit werden etwas verkleinert. Der Saturn verursacht dagegen recht beträchtliche Bahnänderungen; diese sind ziemlich verschieden für die im November 1898 und 1899 zu erwartenden Meteore. Die in diesem Jahre wiederkehrenden Leoniden standen im Juli 1895 kaum 75 Mill. Kilometer vom Saturn ab. Vom April bis October 1895 war die Distanz kleiner als ein Erdbahnradius (150 Mill. Kilometer). Als sie sich aus dem Bereiche dieses Planeten entfernt hatten, gelangten sie in die Nähe des Jupiter. Zwar betrug der Minimalabstand (Januar 1898) immer noch 280 Mill. Kilometer; aber auch hier wirkte der Jupiter durch seine grofse Masse stark ablenkend. Die Rechnung ergab eine Knotenverschiebung von 41′ durch den Saturn und von 11′ durch den Jupiter, zusammen also 52′, während seit 1866 nur 28′ zu erwarten waren. Das Zusammentreffen der Erde mit den Leonidenschwärmen mufste demnach 10 Stunden später eintreten, als Herschel angiebt; der Hauptschwarm würde uns am 15. November begegnen, während Europa Tag hat.

Die Leoniden des Jahres 1899 sind dem Saturn ferner geblieben, dafür aber dem Jupiter viel näher gekommen, als die diesjährigen. Dort haben wir die geringste Entfernung von etwa 200 Mill. Kilometer, hier dagegen eine solche von 125 Mill. Kilometer. Demgemäfs bewirkte der Saturn nur eine Knotenänderung um 2′, der Jupiter aber eine solche von 63′, die Summe übersteigt die mittlere Verschiebung der Kreuzungsstelle um 37′. Während nach Herschel die Leoniden von 1899 vom 14. November 6h vormittags, der Hauptstrom vom 16. November 0h vormittags an sich zeigen sollten, kann man sie unter Berücksichtigung dieser Störungen erst um 14 Stunden später erwarten.

Auch die Lage des Radianten wird eine etwas andere werden, da die Bahnneigung und der Ort der Sonnennähe ebenfalls Störungen von starkem Betrage erleiden. Natürlich bleibt auch die Form der Bahn nicht unbeeinflufst. Beim Tempelschen Kometen war die Excentricität 0,9054, der kleinste Abstand seiner Bahn von der Erdbahn betrug 0,0065 Erdbahnradien oder rund eine Million Kilometer. Diejenigen Leoniden, welche 1866 genau in dieser Bahn liefen, die also inzwischen dieselben

Störungen erlitten haben wie der Komet, würden bei 32 Jahren Umlaufszeit, also bei der Wiederkehr 1898 3,4 Mill. Kilometer von der Erde entfernt bleiben, der Abstand wäre also mehr als verdreifacht. Im Jahre 1899 ist der Minimalabstand 2 Mill. Kilometer, also doppelt so grofs wie 1866.

Man kann somit über den Reichthum der bevorstehenden Leonidenerscheinungen nur so viel sagen, dafs er vermuthlich geringer sein wird als 1866. Thatsächlich liefen die damaligen Leoniden ja nicht ganz genau in der Kometenbahn, da sie sonst der Erde nicht hätten begegnen können. Wie weit sich aber die Schwärme seitwärts ausbreiten oder in welcher Distanz von der Kometenbahn die Bahnen der Nebenschwärme liegen, ist eine noch ungelöste Frage.

Die Beobachtung der Leoniden in diesem und den kommenden Jahren, namentlich eine sorgfältige Zählung der erscheinenden Meteore, wird uns über diese und ähnliche Fragen Aufklärung bringen können. Auch mufs durch genaue Beobachtung von Flugbahnen und Bestimmung des Radianten, wozu hoffentlich jetzt die gut entwickelten photographischen Methoden einen Beitrag liefern werden, die Leonidenbahn möglichst unabhängig von der Kometenbahn ermittelt werden.

Die aus der Rechnung folgende Zunahme des geringsten Abstandes der Bahn des Tempelschen Kometen von der Erdbahn von 1 auf 2 bis 3 Mill. Kilometer zeigt auch, wie zwecklos es war, dafs gelegentlich der Rückkehr dieses Kometen die Möglichkeit eines Zusammenstofses mit der Erde und des „Weltunterganges“ in Erwägung gezogen worden ist. Es können nun mehrere Umläufe des Kometen vergehen, bis durch entgegengesetzt wirkende Planetenstörungen seine Bahn der Erdbahn wieder so nahe gebracht wird wie 1866. Aufserdem ist über die Zeit des nächsten Periheldurchganges des Tempelschen Kometen nichts genaues anzugeben. Die Berechnung der Umlaufszeit aus den Beobachtungen der ersten Erscheinung liefs eine Unsicherheit im Betrage von etwa einem Jahr übrig. In ähnlicher Bahn liefen zwar die Kometen von 1366 und 868, doch brauchen dieselben nicht nothwendig identisch zu sein mit dem Tempelschen. Es ist möglich, dafs in der gleichen Bahn mehrere Kometen laufen, die ursprünglich allerdings einen einzigen Körper gebildet haben. Jedenfalls werden die Astronomen sich alle Mühe geben, den wiederkehrenden Fremdling aufzufinden — an der Beobachtung der zu erwartenden Sternschnuppen, namentlich durch Zählungen der Meteore, können sich aber alle Freunde der Himmelskunde betheiligen. Gerade im Hinblick auf die Unbeständigkeit der Herbstwitterung ist das Zusammenwirken Vieler an vielen Orten höchst erwünscht.

Ueber den Bau und die Lebensweise der Ranken- und Schlingpflanzen.

Von Privatdocent Dr. R. Kolkwitz in Berlin.

Die lichtliebenden Ranken- und Schlingpflanzen bedürfen ihrer dünnen und gebrechlichen Stengel wegen fremder Stützen, um sich aufrecht zu erhalten. Wir finden sie auch stets an andere Pflanzen, Mauern oder Felsen mehr oder weniger innig angeschmiegt. Den dazu nöthigen, festen Halt gewinnen sie durch Ausbildung höchst zweckmäfsiger Kletterorgane. Hierher gehörige, bekannte Beispiele sind unter den rankentragenden Gewächsen die Kürbisse und Gurken, unter den Schlingkräutern die Winden, die Feuerbohnen und der Hopfen.

Das wohlverdiente Interesse, welches dieser physiologisch einheitlichen Gruppe geschenkt worden ist, verdankt sie einerseits der augenfälligen Beziehung, welche zwischen dem Bau und der Leistung der beanspruchten Organe besteht, zum nicht geringen Theile aber auch der Häufigkeit und weiten Verbreitung solcher Gewächse in der gemäfsigten und heifsen Zone. Unter den circa 8000 Gattungen der Blüthenpflanzen, die bisher bekannt sind, gehören mehrere Hundert den Ranken- und Schlingpflanzen an. Im tropischen Urwalde, einem ihrer Hauptverbreitungsbezirke, bestimmen sie als Lianen stellenweise so sehr den Charakter der Landschaft, dafs sie Alexander v. Humboldt in seinen „Ideen zur Physiognomik der Gewächse“ bei den Versuchen einer Formationsgliederung eingehend berücksichtigt hat. Auch für die Steppen sind zahlreiche Ranken- und Schlinggewächse charakteristisch.

Alle Ranken- und Schlingpflanzen suchen aus dem Schatten der Wälder und Gebüsche über die Kronen der Bäume hinaus ans Licht emporzuklimmen, um hier ihre zuckererzeugenden Blattflächen im Sonnenschein auszubreiten und ihre Blüthen den honigsuchenden Insecten zur Befruchtung darzubieten.

Wie überall in der Natur begegnet uns auch hier zur Erzielung des ebengenannten Zweckes ein bunter Wechsel in der auf jeden Fall rationellen Construction des Pflanzenkörpers. Dieser Wechsel und Wandel im Bauprincip vermag aber nicht, auffällige gemeinsame Züge auszulöschen, welche der Zwang der äufseren Verhältnisse unserer Gruppe aufprägt.

Alle typischen Lianenstämme erreichen nur eine geringe Dicke, im Maximum die eines Armes, weil sie mit möglichst wenig Materialaufwand bedeutende Höhen durch Streckung ihrer Stengelglieder erreichen müssen. Die Länge der Internodien bildet also einen wichtigen Charakterzug der hier behandelten Gewächse. Unter den wenigen Ausnahmen verdient besonders die Monokotyledone Flagellaria mit ihren kurzen Stengelgliedern erwähnt zu werden.

Der auffallend weite Durchmesser der Wasserleitungs- und Siebröhren bildet einen zweiten wichtigen Charakterzug im Bau der Ranken- und Schlingpflanzen, bedingt durch den raschen und ausgiebigen Wassertransport nach den Blättern. Engere Bahnen würden zu ihrer Herstellung einen gröfseren Aufwand von Material erfordern, das Gewicht der seilartigen Stämme unnöthig vermehren und den Reibungswiderstand beim Heben des Wassers wesentlich erhöhen. Aehnliche Betrachtungen gelten auch für das eiweifsleitende Siebröhrensystem. Während bei unseren Waldbäumen

nur die äufseren Jahresringe das Wasser leiten, wird bei den Lianen natürlich der ganze Stammquerschnitt ausgenutzt, auch bezüglich der zuckerleitenden Parenchymzellen.

Die Arten der Gattung Cissus besitzen verhältnifsmäfsig weiche und saftreiche Stengel, die ihrer Consistenz wegen unvermeidlichen Beschädigungen ausgesetzt sind. Die Vertreter dieser Gattung senden von verschiedenen Höhen Hülfswurzeln herab, so dafs bei einer Zerstörung in der unteren Partie des Hauptstammes die Leitung auf die Nebenbahnen übergeführt und die Pflanze so vor dem Untergange bewahrt bleiben kann.

Es giebt auch Beispiele, wie Combretum argenteum, wo die Pflanze im Waldesgrunde zunächst gewöhnliche, nicht rankende oder windende Triebe erzeugt, die durch ihre Thätigkeit erst einen Vorrath von plastischem Baumaterial anhäufen. Aus diesem Magazin zehrt dann der bald darauf mit möglichster Schnelligkeit emporgetriebene, eigentliche Lianenschofs.

Was zunächst die engere Gruppe der rankenden Gewächse betrifft, so sind allen die wie Befestigungsschnüre wirkenden Ranken gemeinsam. Vertreter dieser Gruppe fehlen den Farnkräutern, also auch den Pflanzen der paläozoischen Erdperiode; unter den Monokotyledonen bieten Smilax, Gloriosa und Flagellaria einige schöne Beispiele, während den Hauptreichthum an rankenden Gewächsen die Dikotyledonen in den Familien der Papilionaceen, Cucurbitaceen, Vitaceen, Passifloraceen, Asclepiadaceen, Polemoniaceen, Nepenthaceen, Bignoniaceen und anderen mehr entfalten.

Allen ist gemeinsam, dafs sie die Ranken vor den Blättern entfalten, und dafs eine nachträgliche Streckung unterbleibt, wenn die Pflanze durch die Ranken bereits genügend verankert ist.

Die ersten streng wissenschaftlichen Untersuchungen über unseren Gegenstand stammen aus dem Anfang dieses Jahrhunderts. Sehr zutreffende Bemerkungen machte aber bereits einer der Begründer der Pflanzenanatomie, der Engländer Nehemiah Grew, welcher 1672 schrieb: „Die Bedeutung der Ranken kann erst erkannt werden, wenn die Stengel emporsteigen. Wenn sie beim Weinstock, dessen Zweige sehr lang, gebrechlich und schlank sind, nicht stützen hülfen, müfste er unter seiner eigenen Last und der seiner Früchte herabsinken oder zerbrechen. So wie der Gärtner mit Lederschnüren die gröfseren Zweige festbindet, heftet die Natur mit den von ihr eigens erfundenen Ranken die schwachen Triebe an. Ihre Circumnutation macht sie zu diesem Zwecke besonders geeignet. Auch ihre Zähigkeit ist recht zweckmäfsig und zugleich bewunderungswürdig, da sie vielmals dünner sind als die Zweige, welche sie tragen.“

Im Jahre 1827 legten Hugo v. Mohl und Palm ihre eingehenden Untersuchungen in preisgekrönten Arbeiten nieder. Seitdem ist dasselbe Thema wiederholt sehr gründlich bearbeitet worden, so von Charles Darwin im Jahre 1875.

Der morphologische Werth der Ranken kann sehr verschiedener Natur sein. Die Ranken der Bignoniaceen und Vicieen sind aus umgewandelten Blättern entstanden, also cirrhi foliares, während die der Passifloraceen und Vitaceen als metamorphosirte Stengelgebilde, also als cirrhi capreoli, zu betrachten sind. Diese Thatsache ergiebt sich leicht daraus, dafs an den Ranken des Weinstockes bisweilen Blüthen stehen. Bei Flagellaria und Gloriosa wird die Ranke durch die über die Blattspitze hinaus verlängerte Mittelrippe gebildet und dann cirrhus costalis genannt. Bei den Cucurbitaceen endlich, soweit sie verzweigte Ranken besitzen, sind Phyllom- und Caulomtheile gleichzeitig an ihrer Bildung betheiligt.

Eine besondere Anziehungskraft besitzen die Stützen für die Ranken nicht, aber es sind Einrichtungen getroffen, welche den Ranken das Auffinden der Stütze erleichtern. Die Ranken sind nämlich nicht negativ geotropisch, können also unbehindert für längere Zeit in jeder Lage verharren und vollführen revolutive Bewegungen, durch welche die Spitze langsam im Kreise herumgeführt wird. Diese Nutation soll bei den Schlingpflanzen näher besprochen werden, weil sie hier gröfsere Bedeutung besitzt. Bei den Ranken von Lathyrus Aphaca fehlt diese Circumnutation, bei anderen Pflanzen wieder vollführen auch die Stengel eine solche Bewegung, die übrigens mit dem Wachsthum und der Reizbarkeit in keiner Beziehung steht. Diese Reizbarkeit ist von höchster Wichtigkeit für die Ranken. An der Berührungsstelle mit einer Stütze beginnen sie sich infolge des Contactreizes oft schon nach einigen Secunden zu krümmen. Dadurch kommen weiter spitzenwärts gelegene Punkte gleichfalls in Contact und erfahren die gleiche Reizung. Es leuchtet ohne weiteres ein, dafs der freie Spitzentheil auf diese Weise sehr bald die Stütze umschlungen haben wird. Wird nach dem Eintreten einer schwachen Krümmung der Contactreiz durch Entfernen der Stütze beseitigt, so streckt sich die Ranke wieder gerade.

Die Reaction auf den Reiz ist so fein, dafs bereits das Anhängen eines dünnen Drahtes oder Fadens von 1 bis 2 mg Gewicht genügt, um eine deutliche Krümmung herbeizuführen.

Der beim Contact durch leisen Druck ausgeübte Reiz mufs dauernd wirken und zwar so, dafs er an benachbarten Punkten ungleich stark ist. Reibt und schlägt man eine Ranke mit einem feuchten Gelatinestab, so tritt keine Wirkung ein, ebensowenig, wenn ein Quecksilber- oder Wasserstrahl die Ranke heftig trifft. Deshalb bleiben auch Erschütterungen und Regentropfen absolut wirkungslos. Sobald aber das Wasser suspendirte Partikelchen, etwa kleine Sandkörnchen, enthält, ist eine Wirkung auf die Ranke mit unbedingter Sicherheit zu erwarten. Wenn der Reiz zwar dauernd, aber ohne stetige, geringe Reibung, selbst von einem festen Körper ausgeübt wird, bleibt der Contact ohne jeden Erfolg. Beim Hinkriechen von Blattläusen über die Ranken wird keine Krümmung ausgelöst, weil der Reiz zu schwach ist.

Auch chemische Substanzen können als Reiz wirken. So genügte zur Erzielung einer deutlichen Krümmung ein Bestreichen der empfindlichen Seite mit schwacher Jod- oder Höllensteinlösung. In gleicher Weise wirkt Erwärmung, sei es, dafs man die Ranken in warmes Wasser legt, oder die Pflanzen in einen Thermostaten von circa 40° C. stellt.

Nicht alle Längsflanken sind bei den Ranken gleich empfindlich. So wirkt z. B. bei den Cucurbitaceen und den Passifloraceen der Contactreiz nur auf die Innenseite, welche bei solchen Ranken schon an einer schwachen Einkrümmung der Spitze zu erkennen ist.

Der Mechanismus, welcher den Ranken die Krümmung ermöglicht, ist noch nicht mit genügender Sicherheit bekannt. So wird einerseits versichert, dafs Tuschpunkte, welche auf der convex werdenden Seite angebracht wurden, nach der Krümmung unveränderten Abstand besafsen. In anderen Fällen dagegen soll die Entfernung der Tuschpunkte auf der bei der Krümmung zur Stütze gekehrten Seite die gleiche geblieben sein. Sicherlich ist dieser letztgenannte Fall der weitaus häufigere. Behalten die Tuschpunkte dagegen auf der Convexseite unveränderten Abstand, so kann die Krümmung natürlich nur dadurch zustande kommen, dafs die concav werdende Seite sich activ verkürzt.

Wenn nicht wirklich Verschiedenheiten im Krümmungsmechanismus der Ranken sich herausstellen, dürften erneute Untersuchungen die bereits 1812 von Knight ausgesprochene Behauptung bestätigen, dafs durch die Berührung ein Theil des Zellwassers die an der späteren Concavseite liegenden Zellen verläfst und von den gegenüberliegenden aufgenommen wird. Andererseits wird auch behauptet, dafs das ausgestofsene Wasser in die Intercellulargänge trete. Entzieht man einer frisch gekrümmten Ranke durch Einlegen in eine plasmolysirende Flüssigkeit so viel Wasser, dafs im Inneren der Zellen der hydrostatische Druck aufgehoben wird, so kehrt die Ranke in ihre ursprüngliche Form zurück, wenn nicht ein Theil der Krümmung durch Wachsthum bereits fixirt ist. Jedenfalls ist soviel sicher, dafs die ersten Krümmungen ihre Entstehung den eintretenden Turgorschwankungen verdanken.

Plasmafortsätze aus den Hautzellen nach der Oberfläche der Ranken hat man trotz mehrfachen Bemühens nicht finden können. Die Poren, welche in den Aufsenwänden der Epidermiszellen bei Ranken beobachtet worden sind, stehen sicher zu der Reizwirkung in keiner Beziehung.

Die feineren Veränderungen, welche der Reiz im Protoplasma hervorbringt, sind leider sowohl nach der chemischen wie physikalischen Seite hin so gut wie unbekannt. Dasselbe gilt auch überhaupt von den sonst noch im Pflanzenreiche vorkommenden Reizerscheinungen, wie bei Mimosa, Drosera, Berberis, Martynia u. s. w. Man weifs nur so viel, dafs das Plasma sich an den gereizten Stellen ansammelt und ballt.

Wenn der Spitzentheil der Ranke genügend erstarkt und die Stütze fest umklammert ist, sucht sich nach etwa zwei Tagen der übrige Theil der Ranke mit einer Kraft von 20 bis 30 g nach Art einer Uhrfeder spiralig einzurollen. Da sie aber an einer Seite mit der Stütze und basalwärts mit dem Mutterstamm verbunden ist und aufserdem die Last der Pflanze theilweise auf ihr ruht, mufs nothwendigerweise aus dieser uhrfederartigen Einrollung eine Raumcurve von Wendeltreppenform entstehen.

Da bei diesem Procefs beide Enden festgelegt sind, mufs in der Richtung der Windungen ein Wendepunkt entstehen, zu dessen beiden Seiten Schraubengänge von gleicher Zahl, aber verschiedener Windungsrichtung liegen.

Werden zwei ungleich gespannte Kautschukstreifen an ihren Breitseiten fest mit einander verbunden und die beiden Endpunkte dann allmälig genähert, so läfst sich dieselbe Erscheinung beobachten. Man erkennt also aus diesem Versuche, dafs die Umkehr der Windungsrichtung rein mechanischen Ursachen ihre Entstehung verdankt.

Innere Veränderungen haben mit der Zeit die Leistungsfähigkeit der Ranke bedeutend erhöht. Der anatomische Bau trägt der nothwendig eintretenden Beanspruchung auf Biegung und Torsion merklich Rechnung. Vor allem sind es die am meisten dem Zuge ausgesetzten Partien an der Concavität, welche durch Ausbildung mechanischer Zellen gesichert werden. Auch in dem als greifende Hand wirkenden Theil der Ranke treten wichtige Veränderungen ein. Die spiraligen Schlingen suchen ihren Durchmesser zu verringern und üben dadurch einen Druck auf die Stütze aus, die bei genügender Nachgiebigkeit, z. B. bei kautschukähnlicher Consistenz, wie ein Packet durch den umgewickelten Bindfaden zusammengeschnürt wird. Aufserdem schmiegt sich unter Erhöhung der Reibung die Ranke an der concaven Seite innig in alle Unebenheiten der Stütze ein, wächst zur Erstarkung sichtlich in die Breite, verdickt die Wände ihrer Markzellen und scheidet in vielen Fällen, z. B. bei Sicyos angulatus und Trichosanthes anguina, der Schlangengurke, noch eine Kittsubstanz aus, so dafs sie alles in allem wie mit eiserner Faust die Stütze umklammert.

Die elastische Verbindung der Rankenpflanze mit der Stütze kommt vorwiegend den jüngeren Partien zu gute, denn wenn ein energischer Windstofs die noch jungen, unbefestigten Sprofsenden ergreift, werden diese weit weniger gebogen, wenn die ganze Pflanze dem Anprall des Windes nachgiebt.

So lange die Internodien sich strecken, sind die aus ihnen hervorwachsenden Ranken noch nicht reizbar, fungiren also auch noch nicht als Befestigungsorgane.

Bei einer gröfseren Reihe von Pflanzen zeigt die fadenförmige Ranke höchst wunderbare Modificationen, so bei gewissen Varietäten des wilden Weines (Ampelopsis hederacea). Man sieht diese Pflanze an den glatten, senkrechten Seitenwänden von Häusern bis zu den Dächern oft gegen 20 m hoch emporsteigen. Die Ranken dieser Varietät bilden an den Spitzen bei Berührung mit der Mauer etwa linsengrofse Haft-

scheiben, welche sich durch einen Klebstoff so fest anheften, dafs bei einem Versuch, die Ranke von der Mauer abzureifsen, eher die Ranke in Stücke geht, als dafs die Haftscheibe sich lockert. Die ersten deutlichen Spuren dieser Ballen gewahrt man etwa 40 Stunden nach erfolgtem Contacte. Bei dieser Pflanze wenden sich die Ranken zum Aufsuchen eines Befestigungspunktes nicht nach allen Seiten, sondern nur der Mauer zu. Sie nutiren auch nicht, sind aber mit einer neuen, werthvollen Eigenschaft ausgestattet, nämlich mit Lichtscheuheit, deretwegen sie sich natürlich immer der Mauer zukehren.

Dieselbe Bildung von Haftscheiben findet sich auch bei bestimmten Gattungen der Bignoniaceen, z. B. Haplolophium und Pithecoctenium. Bei beiden sind die Ranken verzweigt und jeder Ast trägt eine Haftscheibe, so dafs das ganze den Zehen am Bein eines Laubfrosches ähnlich wird.

Mit diesen Formen ist die Zahl der wunderbaren Modificationen der Ranken nicht erschöpft. Bei Bignonia exoleta endet jeder der drei Rankenzweige in eine nadelscharfe, regelrechte Kralle, wie am Fufse eines Käfers, mit deren Hülfe sich die Ranken sehr wirksam an jeder Stütze, wenn sie nur ein wenig rauh ist, befestigen kann.

Das schönste Beispiel in dieser Beziehung liefert Cobaea scandens, eine aus Mexiko stammende, beliebte Zierpflanze aus der Familie der Polemoniaceen. Hier gehen, wie die Zehen am Vogelfufse, Aeste von der Rankenbasis aus und tragen am Ende paarweis stehende, kleine Krallen. Diese haken sich überall ein, aber aufserdem sind die Rankenäste noch grofs genug, um die Stütze umfassen zu können. Da dies mit Spannung geschieht, wird der Vergleich mit einem greifenden Vogelfufse noch packender.

Wieder andere Rankengewächse, z. B. Ampelopsis inserta, senken vermöge ihres negativen Heliotropismus ihre Ranken in feine Mauerspalten und klemmen sie hier durch bald beginnendes Dickenwachsthum ein.

Die in den Tropen einheimischen Gattungen Artabotrys, Strychnos, Uncaria, Ancistrocladus und einige andere Vertreter klimmen durch reizbare Haken, d. h. die Pflanzen hängen sich erst ein und dann wächst der Haken, um einen festen Halt zu gewinnen, mächtig in die Dicke. Ein einziger solcher Haken von Uncaria, etwa von der Gröfse einer Papageienkralle, vermag 4 kg zu tragen. Dieses Dickenwachsthum wird auch durch den Contact hervorgerufen und dauert mehrere Wochen an. Im übrigen gelten für den Contactreiz ähnliche Regeln wie bei den Ranken. Auch in morphologischer Hinsicht besteht insofern Uebereinstimmung, als die reizbaren Haken Blatt- oder Stammnatur haben können.

Für phylogenetische Betrachtungen von grofsem Werth ist die Thatsache, dafs die Gruppe der Rankenpflanzen nicht isolirt im Gewächsreich dasteht, sondern ganz allmälige und zahlreiche Uebergänge zu nicht rankenden Gewächsen zeigt.

Am genauesten sind von solchen Uebergangsformen die Arten der Gattungen Clematis und Tropaeolum untersucht worden: Bei diesen sind die Blattstiele und Blattspindeln reizbar, im Durchschnitte allerdings in geringerem Grade als bei Ranken. Wird hier eine Stütze umschlungen, so mufs die am Ende des Stieles sitzende Blattfläche mit herumgeführt werden. Der anatomische Bau derartiger Ranken unterscheidet sich von dem der gewöhnlichen Ranken, weil sie hier noch die Blattfläche zu ernähren und den Zucker abzuleiten haben. Bei der Kautschukliane Landolphia rankt in ähnlicher Weise die Axe des Blüthenstandes. Circumnutation ist nicht bei allen vorhanden; bei Tropaeolum tricolorum, Solanum jasminoides, Nepenthes ist auch die nachträgliche spiralige Contraction des freien Rankentheiles nur schwach ausgebildet, dagegen ist mächtiges Dickenwachsthum infolge des Contactes sehr verbreitet.

Bei Fumaria capreolata gehen die in den unteren Stengelregionen noch mit Blattflächen besetzten Ranken nach oben zu allmälig in echte Fadenranken über. (Schlufs folgt.)

E. G. Conklin: Die Entwickelungsgeschichte von Crepidula. Ein Beitrag zur Kenntnifs der Furchung (Zellfolge) und frühen Entwickelung einiger Gastropoden. (Journal of Morphology. 1897, Vol. XIII, p. 1.)

Die vorliegende Abhandlung (von 226 Seiten mit 9 Tafeln) ist insofern von Bedeutung, als sie die früheste Entwickelung des Eies und speciell die Furchung aufs genaueste bis auf die einzelnen Zellen verfolgt. Deren Entstehung und weiteres Schicksal konnte bis zu einem schon recht fortgeschrittenen Stadium festgestellt werden und die einzelnen Organe des ausgebildeten Thieres bezw. der Larve liefsen sich auf bestimmte Zellencomplexe des gefurchten Eies zurückführen. Die Furchung erfolgt in Uebereinstimmung mit anderen Mollusken so, dafs durch die ersten beiden Furchungsebenen vier Zellen gebildet werden, von denen sich am animalen Pol alsbald je eine kleine Zelle abschnürt, so dafs dadurch 4 Makro- und 4 Mikromeren entstanden sind. Der letztere Vorgang wiederholt sich noch ein zweites und drittes Mal und es liegen somit schliefslich 12 kleine Mikromeren den höchst umfangreichen 4 Makromeren auf. Bereits auf dieser frühen Entwickelungsstufe, und zwar schon im vierzelligen Furchungsstadium, lassen sich die Lagebeziehungen des Keims zum Körper des ausgebildeten Thieres mit Sicherheit feststellen und zwar entspricht die Hauptaxe des Eies der künftigen Dorsoventralaxe, die erste Furchungsebene ist quer zur Längsaxe gerichtet und theilt somit das Ei in eine vordere und hintere Hälfte, während die zweite Furche in die Medianebene des Embryos fällt und ihn also in eine rechte und linke Hälfte zerlegt.

In den 12 Mikromeren ist das ganze Ectoderm enthalten; es gehen daraus hervor: die gesammte Körperbedeckung, die Schalendrüse, der bewimperte Bewegungsapparat, die larvalen Excretionszellen, der Vorderdarm, das Nervensystem und

die Sinnesorgane. Weniger einheitlich sind die Makromeren, da aus ihnen aufser dem Ectoderm auch das hauptsächlich in dem linken, hinteren Makromer enthaltene Mesoderm hervorgeht. Wenn das letztere sich von den Makromeren abgesondert hat, liefern diese durch eine Reihe weiterer Zelltheilungen den Magen und Darmkanal. Zur Bildung des mittleren Blattes wird aber auch noch durch die Mikromeren beigetragen, indem später, wenn dieselben bereits eine Reihe von weiteren Theilungen erlitten haben, ganz bestimmte und regelmäfsig gelagerte Zellen, welche auf drei Quadranten des Eies vertheilt sind (im vierten Quadranten liegt die schon erwähnte im Zusammenhange mit dem Ectoderm befindliche Mesodermanlage), als „larvales Mesoderm" sich aus dem Zusammenhange mit dem Ectoderm lösen.

Sowie bezüglich dieses larvalen Mesoderms ganz bestimmte Zellen festgestellt werden konnten, die zu seiner Entstehung Veranlassung geben, ist dies auch mit den übrigen Zellencomplexen des aus den Mikromeren hervorgegangenen Ectoderms im Hinblick auf die Entstehung der Organe der Fall. So konnte der Verf. nachweisen, dafs aus den 4 ersten Mikromeren folgende Körpertheile hervorgehen: der obere Theil der Larve, die sogenannte Kopfblase, das Gehirn, ein am Scheitel gelegenes Sinnesorgan, sowie ein Theil des als Velum bezeichneten Bewegungsapparates; die zweiten 4 Mikromeren liefern die mittleren Körperpartien, den gröfseren Theil des Velums, die Schalendrüse und einen Theil des Fufses, während aus den dritten 4 Mikromeren die noch übrigen Theile des hinteren Körperabschnittes gebildet werden.

Alle diese Vorgänge wurden von Herrn Conklin auf das eingehendste von den ersten Furchungsstadien an bis zur Anlage der Organe verfolgt. Die Entwickelung wurde bis zu den Stadien studirt, in welchen die Larvenorgane ausgebildet werden, um später wieder zur Rückbildung zu gelangen. Kopfblase und Velum, diese höchst charakteristischen Organe der Mollusken- und speciell der Schneckenentwickelung, werden durch eine tiefe Einschnürung von dem übrigen Embryonalkörper abgesetzt. Der letztere enthält das gesammte Nährmaterial und nur an ihm macht sich die für die Schnecken ebenfalls so bezeichnende Asymmetrie des Körpers geltend, die übrigens schon frühzeitig durch ein ungleichmäfsiges Wachsthum an dem anfangs symmetrischen Schalenhäutchen zum Ausdruck gelangt. Später nimmt dann die Ausbildung der Asymmetrie des Körpers ihren Fortgang, während die larvalen Organe (Velum, Kopfblase, Urnieren etc.) wieder zurückgebildet werden. Auf diese Vorgänge kann hier nicht eingegangen werden, ebensowenig wie auf die ausführlichen, vom Verf. angestellten, vergleichenden Betrachtungen, welche die Uebereinstimmung der von ihm beobachteten Vorgänge mit denjenigen erweist, wie sie sich bei anderen Mollusken bezw. sogar bei den gegliederten Würmern finden. Es handelt sich hierbei besonders um die Aufeinanderfolge der Zelltheilungen bei der Furchung und die Beziehungen der einzelnen Zellcomplexe zu bestimmten Organen des Embryos, auf welche Dinge der Verf. ganz besonderes Gewicht legt und zu schönen Ergebnissen gelangt. Ausführungen allgemeinerer Natur über dieselben Gegenstände, sowie über die bei der Eifurchung wirkenden Factoren, die phylogenetische Bedeutung der bei der Furchung auftretenden Erscheinungen u. s. w. beschliefsen die Arbeit, welche einen werthvollen Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Mollusken liefert. K.

Augusto Righi: Ueber die Empfindlichkeit einiger Entladungsröhren gegen elektrische Wellen. (R. Accademia delle Science dell' Istituto di Bologna. 1898, Maggio 29.)

Vor nicht langer Zeit hatte Herr Righi Beobachtungen an evacuirten Röhren beschrieben, welche, in einen Stromkreis geschaltet, regelmäfsig eine sofortige Steigerung der Stromintensität zeigten, wenn sie von elektrischen Wellen getroffen wurden (Rdsch. 1898, XIII, 86). Da diese Röhren zum Nachweise elektrischer Wellen vor den Cohärern den Vorzug haben, dafs sie nach dem Vorübergang der Wellen von selbst wieder für neue Wellen empfindlich werden (während bei den Cohärern diese Empfindlichkeit erst durch einen Stofs herbeigeführt werden mufs), hatte Tuma solche Röhren beim Telegraphiren ohne Draht zu verwenden gesucht; aber er fand, dafs die Rückkehr zu dem Anfangszustande nicht schnell genug eintrete und hielt eine automatische Unterbrechung des Stromes nach jeder Zeichengebung für erforderlich. Auch Herr Righi hat die praktische Verwendbarkeit dieses Indicators für elektrische Wellen weiter verfolgt und hat dabei folgende Erfahrungen gesammelt.

In einigen kleinen Röhren, die er im Dunkeln beobachtete, bemerkte er, dafs bei Einwirkung elektrischer Wellen das Kathodenlicht sich verschob, längs der Kathode bis zur Röhrenwand sich ausdehnte, um nach Aufhören der Wellen seine frühere Stelle und Ausdehnung wieder anzunehmen. Es lag nahe, diese Aenderung des Lichtes, wenn sie nur etwas auffälliger gemacht werden könnte, als Indicator der Wellen, auch ohne Galvanometer, zu verwenden; und dies gelang vollständig. Herr Righi hat Röhren construirt, welche unter der Wirkung elektrischer Wellen beträchtliche Aenderungen ihres Lichtes zeigen, und da aufserdem auch die Stromstärke sich steigert, können die neuen Röhren anstelle der Cohärer verwendet werden; ihre Empfindlichkeit ist aber gröfser als die der älteren Röhren und wenn auch für grofse Wellen noch kleiner als die der Cohärer, so übertreffen sie diese bei Benutzung kleiner Wellen.

Die mannigfachen Erscheinungen, welche die neuen Röhren unter der Einwirkung elektrischer Wellen darbieten, wie die Art ihrer Herstellung sollen später beschrieben werden; in der vorliegenden Mittheilung werden nur die Hauptwirkungen dieser neuen Röhren bekannt gegeben.

Die empfindliche Röhre giebt ein blasses, scheinbar continuirlich von der einen Elektrode zur anderen sich erstreckendes Licht, welches bei Benutzung einer drahtförmigen Kathode und einer scheibenförmigen Anode eine kegelförmige Gestalt annimmt, mit der Grundfläche an der Anode und der Spitze an der Kathode. Ein in dem Kreise befindliches Galvanometer zeigt einen schwachen, scheinbar constanten Strom an. Werden nun in einiger Entfernung Funken erregt, selbst sehr schwache, so ändert sich das Licht sehr wesentlich. Der schwach leuchtende Kegel wird heller, stutzt sich an der Spitze ab, so dafs er nicht mehr bis zur Kathode reicht und theilt sich oft in Schichten, welche die charakteristische Farbe des positiven Lichtes haben. Gleichzeitig bildet sich um die Kathode eine Licht-

scheide in der Farbe des negativen Lichtes. Kurz, das Leuchten nimmt sein gewöhnliches Aussehen an, man hat positives und negatives Licht, die durch einen dunklen Raum getrennt sind. Da im ganzen das Licht jetzt viel lebhafter ist als vorher, so scheint es aus der Ferne betrachtet, dafs die Röhre erst durch die von den Funken kommenden Wellen leuchtend geworden. Das Galvanometer zeigt eine Steigerung der Stromstärke, die oft das dreifache der früheren Intensität erreicht. Läfst man dann die Funken aufhören, so kehrt die Röhre sofort zu ihrem früheren Zustande zurück, das Licht wird schwach, sammelt sich zu einem Kegel, der die beiden Elektroden verbindet, und der Strom sinkt auf die frühere, geringe Stärke.

Diese Erscheinung rührt nicht von einer Wirkung der Wellen auf das verdünnte Gas, sondern von einer auf die Elektroden her. Denn man erhält sie, wenn man den Wellenerreger einem beliebigen Theile des Kreises nähert, in dem die Röhre sich befindet, ohne dafs man ihn der Röhre selbst nähert. Die Wirkung auf die Entladung ist freilich um so stärker, je näher zur Röhre der Theil des Kreises ist, dem man den Erreger nähert. Es ist aber nicht nöthig, dafs die elektrischen Wellen direct in den Kreis, der die Röhre enthält, treten; man kann sie auf einen langen Kupferdraht wirken lassen, dessen Ende einen Punkt des Kreises berührt; nähert man den kleinen Funkengeber dem freien Ende eines mehrere Meter langen Drahtes, so beobachtet man in der Röhre die beschriebene Veränderung.

Enno Matthiessen: Ueber den Einflufs des Procentgehaltes und der Temperatur auf das Brechungsvermögen von reinen Zuckerlösungen. (Inaugural-Dissertation. Rostock 1898. 34 S.)

Es wurde das Brechungsvermögen verschiedenprocentiger, reiner Zuckerlösungen für die Linien Li_α, C, D, F und G untersucht. Die Brechungsindices wurden aus dem Winkel der kleinsten Ablenkung (d) und dem brechenden Winkel (p) des Prismas berechnet gemäfs der Formel $n = \frac{\sin \frac{1}{2}(p + d)}{\sin \frac{1}{2} p}$. Zum Messen der Winkel diente ein Meyersteinsches Spectrometer mit einer directen Eintheilung des Theilkreises von 10 zu 10 Minuten. Der Nonius war in ganze Minuten, jede dieser in Theile von 10 Secunden getheilt. Sämmtliche Messungen der Brechungsindices wurden auf eine gleiche Temperatur (19° C.) reducirt unter Benutzung ausgezeichneter Beobachtungsreihen anderer Forscher.

Darauf wird die Abhängigkeit der Gröfsen n (Brechungsindex), d (Dichtigkeit) und p (Procentgehalt) von einander behandelt und eine Tabelle aufgestellt, in der von Procent zu Procent die zugehörigen Brechungsindices (für die Natriumlinie) und Dichten zusammengestellt sind. Der Berechnung der Einzelwerthe dieser Tabelle liegen zugrunde die Formeln

$$n_D = 1{,}33318 + 0{,}00139067\, p + 0{,}000007190\, p^2$$

und $$d = 1{,}00035 + 0{,}00377675\, p + 0{,}000017565\, p^2.$$

Die ersten und letzten fünf Reihen dieser Tabelle sind diese:

Proc.	n_D	$\frac{n_D}{\Delta}$	d	$\frac{d}{\Delta}$	Proc.	n_D	$\frac{n_D}{\Delta}$	d	$\frac{d}{\Delta}$
0	1,33318		1,00035		.	.		.	
1	1,33456	138	1,00414	379	.	.	.	.	.
2	1,33597	141	1,00797	383	.	.	.	.	.
3	1,33740	143	1,01184	387	.	.	.	.	.
4	1,33885	145	1,01574	390	66	1,45628	235	1,32613	611
.	.	146	.	393	67	1,45863	236	1,33224	615
.	.	.	.	.	68	1,46099	238	1,33839	618
.	.	.	.	.	69	1,46337	239	1,34457	622
.	.	.	.	.	70	1,46568		1,35079	

Der Verf. prüfte selbst die Brauchbarkeit dieser Tabelle für die praktische Verwendung. Er bestimmte den Brechungsindex einer Lösung von ihm unbekanntem Concentrationsgrade für 19° C. zu 1,37518, welchem Werthe nach der Tabelle 26,553 Proc. entsprechen, oder auf 16° C. bezogen zu 1,37559. Diesem Index entspricht eine Dichtigkeit $d = 1{,}11408$. Die bei Herstellung der Lösung angewandten Werthe waren

$$p = 26{,}5 \text{ Proc.}; \quad d = 1{,}11460.$$

Die Differenzen sind also nur geringe. M. R.

Konrad Natterer: Chemische Untersuchungen in der nördlichen Hälfte des Rothen Meeres. (Wiener akademischer Anzeiger 1898, S. 125.)

Während der Tiefsee-Expedition des Schiffes „Pola“ in den letzten Jahren sind vom Verf. theils an Bord des Schiffes, theils später im Laboratorium eine Reihe von Untersuchungen über die Chemie der nördlichen Hälfte des Rothen Meeres ausgeführt worden, über welche er der Wiener Akademie eine eingehende Arbeit übersandt hat. Dem vorläufigen Berichte über dieselbe sind die nachstehenden Thatsachen entlehnt:

Der Gehalt des Wassers an Sauerstoff zeigte sich nur ausnahmsweise geringer als in den Tiefen des Marmara-Meeres. Jedoch sind knapp über dem Grunde des Rothen Meeres und auch bedeutend darüber weite Gebiete der Wassermassen ärmer an Sauerstoff als die an der syrischen Küste emporgeholten, sauerstoffärmsten Wasserproben des östlichen Mittelmeeres. Verf. vermuthet, dies rühre daher, dafs das Wasser in der Tiefe den Rändern zuströmt und dabei fortwährend wegen der dort stattfindenden Oxydationen an Sauerstoff verliere; daher treffe man über dem Grunde in den (über 2000 m hinabreichenden) gröfsten Tiefen, welche das mittlere Drittel der Hochsee einnehmen, mehr Sauerstoff als an den beiden seichteren, den Küsten zu gelegenen Dritteln der Hochsee. In dem nur wenig seichteren Golfe von Akaba (im Osten der Sinai-Halbinsel) war das Wasser über dem Grunde bedeutend reicher an Sauerstoff als in der Hochsee, und in dem nur 50 m tiefen Golfe von Suez fand man das Wasser mit Sauerstoff gesättigt.

Der Kohlensäuregehalt wurde durch die Prüfung auf den Grad der alkalischen Reaction des Meerwassers ermittelt. In den Tiefen des Golfes von Akaba war die Abnahme der alkalischen Reaction bedeutender als in den Tiefen der Hochsee; der gröfsere CO_2-Reichthum des Wassers im Golfe verleiht somit diesem ein gröfseres Lösungsvermögen auf die Bestandtheile des Meeresgrundes, als das Wasser der Hochsee besitzt. Der nördliche Theil der Hochsee enthielt mehr Kohlensäure als der südliche, noch mehr der die beiden Theile trennende, schmälere Streifen zwischen Ras (Vorgebirge) Benas und der arabischen Küste. Der Gehalt an gebundener Kohlensäure war knapp über dem Grunde viel gleichmäfsiger als in den oberen Schichten des Meeres.

Das Schlammwasser des Rothen Meeres war reicher an gelösten, organischen Substanzen als das des Mittelländischen Meeres. Von den einzelnen Theilen erwies sich der seichte Golf von Suez am reichsten an organischen Substanzen im Wasser des Grundschlammes, der Golf von Akaba am ärmsten. Die Maxima der Hochsee wurden südlich von Ras Benas erhalten, in der Meereserweiterung, welche die gröfsten Tiefen aufweist und in welcher die wirbelartige Bewegung des gesammten Wassers organische Schwimmkörper leichter ablagern kann. Dafs man an den tiefsten Stellen in den über 2000 m betragenden Tiefen die geringsten Mengen organischer Substanzen angetroffen, mag durch den Umstand bewirkt sein, dafs die unterseeischen Strömungen die organischen, suspendirten Theilchen über die tiefsten Stellen hinwegführen. Am Eingange zum Golfe von Suez, wo die Inseln und Korallenriffe eine Verengerung bewirken, führen die entgegengesetzt gerichteten Strömungen in dem seichten Wasser eine Verlangsamung und selbst einen Stillstand der Bewegung herbei, wodurch die aus dem planktonreichen Golf von Suez hierher ver-

tragenen, organischen Schwimmkörperchen zur Ablagerung kommen; dies zeigte sich selbst noch am Aufsenrande des Gebietes durch den Gehalt des Schlammwassers an Fäulnifsproducten und durch Spuren von Petroleum.

Für die in den organischen Substanzen vor sich gehenden Umsetzungen und Oxydationen ist die Bestimmung des Ammoniaks von Wichtigkeit. Während nun das Schlammwasser des Golfes von Akaba meist mehr Ammoniak enthielt, als die vorhandenen organischen Substanzen erwarten liefsen, war im Schlammwasser des Golfes von Suez das Gegentheil der Fall. Die Schwankungen im Gehalte des knapp über dem Meeresgrunde der Hochsee, sowie der beiden Golfe befindlichen Wassers an Ammoniak waren nur gering. Der mittlere Ammoniakgehalt knapp über dem Grunde war im Rothen Meere doppelt so grofs als im östlichen Mittelmeere; hingegen war der Ammoniakgehalt des Schlammwassers im ersteren nur um die Hälfte gröfser als in letzterem Meere. Im Golfe von Suez wurden entsprechend seinem grofsen Reichthume an Plankton die gröfsten Mengen des bei der künstlichen Oxydation (im Laboratorium) entstehenden Ammoniaks angetroffen; zuweilen konnten jedoch hier auch kleinere Werthe gefunden werden.

Nach den Erfahrungen im östlichen Mittelmeere und im Marmara-Meere sammelt sich die durch Oxydation organischer Substanzen entstehende salpetrige Säure nur dort in Salzform an, wo die Durchmischung der über einander geschichteten Wasserschichten gering ist, da in den obersten, dem Sonnenlichte zugänglichen Schichten die salpetrige Säure wieder verschwindet. Die geringe Tiefe des Golfes von Suez erklärt es somit, dafs hier keine oder fast keine salpetrige Säure gefunden wurde. In den Tiefen der Hochsee verweilt das Wasser nirgends lange genug, um die Bildung von erheblichen Mengen salpetriger Säure zu gestatten. Am meisten salpetrige Säure enthielt das Wasser an dem Golfe von Akaba, aber weniger als im Mittelmeere und im Marmara-Meere.

Eine Verringerung des Bromgehaltes zeigte sich nur im Gebiete der Korallenriffe. Das Mengenverhältnifs zwischen Chlor und Schwefelsäure war ganz oder fast ganz constant. Auch inbezug der übrigen Salzbestandtheile zeigte sich Constanz der Zusammensetzung bei einer grofsen Anzahl von Wasserproben.

Fast dieselbe Zusammensetzung wie das Meeressalz zeigte das im Wasser der Suezkanalstrecke gelöste Salzgemisch. Die Grundproben zeigten ein ähnliches Verhalten wie die dem östlichen Mittelmeer entnommenen.

Ludwig Hellwig: Ueber den Axialstrom des Nerven und seine Beziehung zum Neuron. (Arch. f. Anat. und Physiol. Physiol. Abth., 1898, S. 239.)

Dafs nicht nur zwischen Längs- und Querschnitt eines frischen Nerven, sondern auch zwischen den beiden Querschnitten desselben ein elektrischer Spannungsunterschied besteht, hatte bereits du Bois Reymond beobachtet, und zwar hatte er am Hüftnerven des Frosches einen absteigenden, an dem elektrischen Nerven des Zitterrochen hingegen einen aufsteigenden Strom gefunden. Ein Schüler du Bois', Mendelssohn, hatte sodann eingehendere Versuche über diesen Axialstrom unternommen (1885) und bei allen centripetalleitenden Nerven einen absteigenden, bei den centrifugalleitenden einen aufsteigenden Strom und bei functionell gemischten Nerven in etwa $^3/_5$ der Fälle einen absteigenden, in den übrigen einen aufsteigenden Strom constatirt; er konnte seine Ergebnisse in die Regel zusammenfassen, dafs im grofsen und ganzen die Nerven einen der Richtung ihrer physiologischen Wirksamkeit entgegengesetzten Axialstrom besitzen. Ein Verständnifs für diese eigenthümliche Beziehung zwischen Axenstrom und Function konnte nur durch weitere Experimente erwartet werden, weshalb Verf. im physiologischen Institut zu Halle eine erneute Experimentaluntersuchung dieser Erscheinung unternahm.

Die Querschnitte der frischen Nerven, von denen der Axialstrom abgeleitet werden sollte, wurden in der Mehrzahl der Fälle gleichzeitig an beiden Enden des U-förmig zusammengelegten Nerven durch scharfen Schnitt hergestellt; nur in besonderen Fällen waren die Querschnitte durch Baumwollenknoten angelegt, deren mit Kochsalzlösung getränkte Fäden den unpolarisirbaren Elektroden angelegt wurden. Es konnte zunächst am gemischten, d. h. sowohl motorische (centrifugale) als sensible (centripetale) Fasern enthaltenden Hüftnerven festgestellt werden, dafs er in seinem Oberschenkeltheil stets absteigenden Strom gab, ebenso in der distalen Hälfte, während nur das mittlere Drittel und die proximale Hälfte neben $^2/_3$ Fällen mit absteigendem Strom in $^1/_3$ etwa aufsteigenden Strom zeigte. Wurde nach der Messung des axialen Stromes die Länge des Nerven an beiden Enden verkürzt, so nahm die elektromotorische Kraft beträchtlich ab, und zwar bedeutend mehr als die Länge. Bei Reizung des Nerven zeigte auch der Axialstrom, ebenso wie der gewöhnliche von Längs- und Querschnitt abgeleitete Nervenstrom, eine negative Schwankung, die jedoch wegen der Schwäche des Axialstromes schwer erkennbar war. In der Regel war der Axialstrom nach einer Stunde auf Null gesunken; durch beiderseitige Querschnittsanfrischung wurde der Strom wieder zur Erscheinung gebracht, oder verstärkt. Anlegung eines frischen Querschnittes bewirkte am centralen Ende eine Verstärkung des absteigenden und eine Schwächung oder gar Umkehrung des aufsteigenden Stromes; umgekehrt erzeugte die Anlegung eines frischen Querschnittes am peripheren Ende eine Verminderung oder Umkehrung des absteigenden und eine Verstärkung des aufsteigenden Stromes; d. h. die Anfrischung eines Querschnittes erzeugt in ihm negative Spannung, so dafs ein frischerer Querschnitt stärker negativ sich verhält als ein älterer.

Was nun die Ursache des Axialstromes betrifft, so mufs zu ihrem Verständnifs die durch die älteren Versuche gewonnene Erfahrung herangezogen werden, dafs die Anlegung eines Querschnittes durch die lebhaften chemischen Vorgänge infolge des Absterbens des verletzten Nerven eine negative Spannung erzeugt; auch die oben angeführten Versuche über die Anlegung frischer Querschnitte an dem einen Nervenende haben die Richtigkeit dieser Anschauung direct erwiesen; denn an dem frisch angelegten Querschnitte war das Absterben ein viel lebhafteres als an dem älteren Querschnitte, wo die chemischen Absterbeprocesse bereits abgelaufen waren, und daher seine negative Spannung. Wie soll man sich aber den natürlichen Axialstrom entstanden denken, wenn beide Querschnitte gleichzeitig angelegt worden sind? Offenbar müssen auch hier die chemischen Processe des Absterbens verschieden an den beiden Querschnitten verlaufen, sonst wäre eine elektrische Verschiedenheit unmöglich. Freilich war durch die älteren Versuche eine Verschiedenheit je nach der functionellen Verschiedenheit der Nerven constatirt, aber ein Zusammenhang zwischen dem langsameren oder schnelleren Zerfall an dem einen oder anderen Ende, je nachdem der Nerv centrifugal oder centripetal leitet, ist schwer verständlich.

Hingegen bietet es keine Schwierigkeit, sich vorzustellen, dafs die trophischen Beziehungen der Nervenfasern zu ihren Ganglien — und wir wissen jetzt aus der Anatomie der Neurone, dafs jede Nervenfaser zu einer entweder im Centrum oder in der Peripherie gelegenen Nervenzelle gehört — hier mafsgebend sind. In den Fasern, deren trophische Nervenzelle centralwärts liegt, wird das Absterben mit anderer Geschwindigkeit am centralen Querschnitt ablaufen wie am peripheren, und ebenso wird diese Verschiedenheit (nur umgekehrt) sich geltend machen, wenn, wie bei den centripetalen Nerven, die Nervenzelle peripher gelegen ist. Diese Deutung, die noch durch weitere Versuche gestützt werden könnte, nimmt der Erscheinung ihre Sonderbarkeit.

L. Daniel: Veredelung der wilden Mohrrübe durch ihre Pfropfung auf die kultivirte Mohrrübe. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 133.)

Schon früher hat der Verf. gezeigt, dafs man die Kohlarten veredeln kann, wenn man zwei passende Sorten auf einander pfropft und die von dem Pfropfreis gesammelten Samen aussäet, und dafs man von einer wilden Pflanze, wie Alliaria officinalis, Varietäten erhalten kann, wenn man sie auf eine kultivirte Pflanze, die einer anderen Gattung angehört, wie den Grünkohl, pfropft (s. Rdsch. 1894, IX, 409).

Verf. wollte nun feststellen, was geschehen würde, wenn er eine wilde Pflanze auf eine der Rassen pfropfte, die sie im Laufe einer langen Kultur geliefert hat, und er pfropfte zu diesem Zwecke die wilde Mohrrübe (Daucus Carota) auf die halblange (kultivirte) Mohrrübe. Die beiden Pflanzen unterscheiden sich durch ihren Habitus, ihre Behaarung und den Durchmesser ihrer Wurzeln. Die wilde Mohrrübe hat mehr oder weniger ausgebreitete Blätter, die blaugrün und sehr behaart sind; ihre Wurzel ist weifs und wird nur ungefähr 1 cm dick. Die halblange rothe Mohrrübe hat aufgerichtete Blätter, die weniger behaart und von intensiverem Grün sind; ihre Wurzeln sind roth und erreichen 6 cm Dicke und darüber.

Wenn die schwierige Pfropfung einmal gelungen ist, so entwickelt sich die wilde Mohrrübe normal, indem sie die Reservestoffe ihrer Unterlage, der rothen Mohrrübe, in Anspruch nimmt. Verf. erhielt reichliche Früchte, die $1^1/_2$ bis 2mal breiter waren und mehr entwickelte Stacheln hatten als die der wilden Mohrrüben, die als Controlpflanzen dienten.

Im letzten März wurden die Samen der gepfropften Mohrrüben, die wir hier mit *A* bezeichnen wollen, zugleich mit denen der Controlpflanzen (*B*), die neben jenen gewachsen waren, ausgesäet, wobei die Bedingungen in beiden Fällen gleich waren.

Die aus beiderlei Samen erwachsenen Pflanzen wiesen eine Reihe von Unterschieden auf. So zeigten einige der Pflanzen von *A* eine wechselnde Zahl von Keimblättern, während die Pflanzen von *B* immer zwei besafsen. Derartige Anomalien in der Zahl und auch in der Form der Keimblätter beobachtet man bei gewissen Umbelliferen, aber nicht in solcher Stärke. Ferner waren die jungen Pflanzen der Serie *A* gröfser, grüner, weniger behaart und nahmen daher eine Zwischenstellung zwischen der rothen und der wilden Mohrrübe ein. Bei einigen breiteten sich die älteren Blätter aus, bei den anderen aber hatten sie den Habitus der rothen Mohrrübe.

Auffällig war sodann, dafs eine Anzahl der *A*-Pflanzen sogleich in Samen schossen, was bei kultivirten Mohrrüben ziemlich gewöhnlich, bei der wilden Pflanze selten ist. Endlich zeigte ein Drittel der *A*-Pflanzen eine verdickte Wurzel, die einen Durchmesser von 15 bis 25 mm erreichte. Ihre Farbe blieb aber weifs.

Aus diesen Versuchen schliefst Herr Daniel folgendes: 1. in theoretischer Hinsicht: dafs ein Einflufs der Unterlage auf die Nachkommenschaft des Pfropfreises besteht (vgl. Rdsch. 1897, XII, 551); und 2. in praktischer Hinsicht: dafs es möglich ist, die wilden Pflanzen zu veredeln durch Pfropfung und nachfolgende Aussaat und dafs man sie durch verständnifsvolle Auswahl der so erhaltenen Erzeugnisse in die Kultur überführen kann.

F. M.

Literarisches.

L. L. de Koninck: Qualitative und quantitative chemische Manipulationen zur Vorbereitung für das systematische Studium der chemischen Analyse. Nach der zweiten Auflage des französischen Originals übersetzt von A. Westphal. XII u. 109 S. (Berlin 1897, R. Mückenberger.)

„Sowohl die qualitative als auch die quantitative Analyse kann nur dann das vollständige Interesse der mit dem praktischen analytischen Studium Beginnenden in Anspruch nehmen, wenn sie von Anfang an befriedigende Resultate erhalten. Dies ist aber nur dann möglich, wenn der Anfänger schon eine genügende Kenntnifs der hauptsächlichsten chemischen Vorgänge, welche in der Analyse Anwendung finden, besitzt, und über eine gewisse Handfertigkeit verfügt.“ Mit diesen Worten leitet der Verf. die erste, in französischer Sprache erschienene Auflage des aufserordentlich lehrreichen Werkchens ein, in dem er den eben ausgesprochenen Grundsätzen gemäfs den Zweck verfolgt, den Schüler von Anfang an möglichst auf eigene Füfse zu stellen und ihn an der Hand einer Anzahl sorgfältig ausgewählter Beispiele in die Praxis des chemischen Arbeitens einzuführen.

Das Büchlein zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten Theile sind ausführliche Vorschriften für die Darstellung einer Anzahl von Präparaten gegeben, in der Art, dafs man von Salzen und Legirungen ausgeht, diese zunächst in ihre Bestandtheile zerlegt und letztere dann in charakteristische Verbindungen überführt. Die Beispiele schreiten vom leichteren zum schwereren fort und sind so ausgesucht und durchgeführt, dafs den Praktikanten dadurch Gelegenheit geboten wird, die hauptsächlichsten Operationen der qualitativen und quantitativen Analyse kennen zu lernen und sich über die ihnen zugrunde liegenden chemischen Vorgänge eingehend zu unterrichten.

Der zweite Abschnitt bringt eine Anzahl quantitativer Bestimmungen und Trennungen. Er beginnt mit der Anweisung zur Bestimmung des Aschengehalts der Filter und giebt dann eine ausführliche Beschreibung der Analyse einer Anzahl von Salzen und Legirungen.

Der dritte Theil ist der Mafsanalyse gewidmet. In ihm wird zuerst das Aichen der Mefsgefäfse besprochen; dann folgen die wichtigsten titrimetrischen Methoden. Erwähnt sei, dafs bei der Alkali- und Acidimetrie die Prüfung der zur Verwendung kommenden Glasgefäfse auf ihre Angreifbarkeit besondere Berücksichtigung gefunden hat.

Wir können das Büchlein, das, wie jede Seite lehrt, aus vielfältiger praktischer Erfahrung hervorgegangen ist, Jedermann, insbesondere aber denjenigen Studirenden der Chemie, welche mit den praktischen Arbeiten im Laboratorium beginnen oder begonnen haben, warm empfehlen.

Bi.

Ettore Ricci: Introduzione allo studio dei silicati. 8°. 106 S. (Milano 1898, Hoepli.)

Das Buch beschäftigt sich mit den Silicaten, welche ja einen so wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Gesteine nehmen. Demjenigen, welcher sich eingehender mit deren Studium beschäftigen will, soll es als ein Leitfaden dienen, welcher ihn einführt in die zumtheil ziemlich complexe Natur der Silicate. Zu dem Zwecke sucht der Verf. dieselben auf möglichst einfache Formeln zurückzuführen und theilt alle Silicate in zwei grofse Gruppen: Orthosilicate und Metasilicate.

Innerhalb der Orthosilicate unterscheidet er zwei Unterordnungen:

a. Einfache Orthosilicate. Hier wird in H_4SiO_4 der Wasserstoff ersetzt entweder durch ein vierwerthiges Element oder zwei zweiwerthige. Thonerde fehlt stets, Wasser ist bisweilen vorhanden. Wir haben also die allgemeinen Formeln $M^{II}_2SiO_4$ oder $M^{IV}SiO_4$; z. B. Willemit Zn_2SiO_4 und Zirkon $ZrSiO_4$.

b. Doppelte oder Thonerde führende Orthosilicate. Hier haben wir die allgemeinen Formeln $M^{I}AlSiO_4$ oder $M^{II}Al_2(SiO_4)_2$; z. B. Orthoklas $KAlSiO_4 + 2SiO_2$ oder Anorthit $CaAl_2(SiO_4)_2$.

Die zweite Ordnung ist die der Metasilicate. Von H_2SiO_3 sind hier fast immer die zwei Wasserstoffatome ersetzt durch ein zweiwerthiges Metall, so dafs die allgemeine Formel $M^{II}SiO_2$ sich ergiebt, z. B. Wollastonit $CaSiO_3$.

Dafs bei complicirter Zusammensetzung, wie sie

z. B. den Turmalinen eigen ist, die Sache nicht mehr so einfach bleibt, wie sie nach jenem Schema zu sein scheint, ist wohl selbstverständlich. Eine analytische, dem Buche angefügte Tabelle gewährt eine gute Uebersicht über den Reichthum der Silicatmineralien. Branco.

A. Acloque: Faune de France. 500 p. av. 1664 fig. (Paris 1899, Baillière et fils.)

Der vorliegende, kleine Band ist der dritte des bezeichneten Werkes. Der erste, vor zwei Jahren erschienene, enthält die Käfer, der zweite, im vorigen Jahre ausgegebene, den Rest der pterygoten Insecten Frankreichs. Der dritte, uns allein vorliegende Band bringt zunächst den Rest der Arthropoden, d. h. also die apterygoten Insecten — denen Verf. auch die Pediculiden anschliefst —, die Myriopoden, Arachniden und Crustaceen, ferner die verschiedenen Gruppen der Würmer, die Mollusken, Echinodermen, Coelenteraten und Schwämme. Wie in derartigen Büchern üblich und zweckmäfsig, hat Verf. für die Charakteristik der Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten die Form analytischer Tabellen gewählt. Den Speciesnamen sind Angaben über das Vorkommen und meist auch Gröfsenangaben in Millimetern beigefügt. Absolute Vollständigkeit ist ja bei derartigen Werken schwer zu erreichen. Beim Durchblättern fiel dem Ref. das Fehlen einer Anzahl von französischen Forschern beschriebener Milbenarten auf. Auch dürften die angeführten Schwämme wohl nicht die Gesammtzahl der an den französischen Küsten vorkommenden darstellen, Spongilla fluviatilis auch wohl nicht der einzige Süfswasserschwamm Frankreichs sein. Die Protozoen sind, um den Umfang des Buches nicht zu sehr zu vergröfsern, nicht einzeln angegeben, Verf. hat sich vielmehr mit einer kurzen Charakteristik der Hauptgruppen begnügt. Hervorzuheben ist die sehr grofse Zahl charakteristischer Textabbildungen, welche die Benutzung der Bestimmungstabellen erleichtern.

R. v. Hanstein.

Paul Knuth: Handbuch der Blüthenbiologie unter Zugrundelegung von Hermann Müllers Werk „Die Befruchtung der Blumen durch Insecten". I. Band: Einleitung und Literatur. Mit 81 Abbildungen im Text und einer Porträttafel. II. Band: Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blüthenbiologischen Beobachtungen. 1. Theil: Ranunculaceae bis Compositae. Mit 210 Abbildungen im Text und dem Porträt Hermann Müllers. (Leipzig 1898, W. Engelmann.)

Der Verf. hat es sich zur Aufgabe gestellt, in diesem Werke unsere gesammte Kenntnifs über die Bestäubungseinrichtungen der Blüthen, sowie die Beziehungen der Insecten zu denselben und deren gegenseitige Anpassungen auseinanderzusetzen. Mit Recht hebt er im Vorworte hervor, dafs das 1873 erschienene, sicher längst vergriffene Werk Hermann Müllers über die Befruchtung der Blumen durch Insecten seitdem durch sehr zahlreiche ausgezeichnete Forschungen überholt worden ist, die er eben wieder zu einem einheitlichen Bilde zusammenfassen will.

Zu diesem Zwecke ist das Werk in drei Bänden angelegt. Der erste Band bringt die allgemeine Einleitung und die ausführliche Literatur, der zweite Band die bisher in Europa und im arktischen Gebiete gemachten, blüthenbiologischen Beobachtungen, und der dritte die aufsereuropäischen. Von diesen Bänden liegen der erste und die erste Hälfte des zweiten Bandes vor.

Im ersten Bande giebt der Verf. zunächst eine Geschichte der Entwickelung der Blüthenbiologie, in der die bedeutungsvollen Leistungen der bahnbrechenden Forscher voll gewürdigt werden. Der zweite Abschnitt stellt dann übersichtlich den gegenwärtigen Stand der Blüthenbiologie dar. Die verschiedenen Arten der Bestäubung und der Geschlechtervertheilung in den Blüthen, die durch den verschiedenen Bau und die verschiedene Entfaltung der Blüthen bedingten Mannigfaltigkeiten der Befruchtungen, sowie die sie begleitenden Erscheinungen werden erörtert. Sodann behandelt Verf. die allogamen Blüthen nach den Bestäubungsvermittlern und bei jeder Klasse die Einrichtung der Blüthe und deren Anpassungen an die Vermittler. Die in jeder Klasse angegebenen speciellen Beispiele werden durch zahlreiche instructive Abbildungen noch anschaulicher, als sie schon durch die klare Beschreibung sind. Bei jeder Abtheilung sind die Beobachtungen, aus denen der Verf. die Angaben schöpft, unter denen auch oft eigene Beobachtungen des Verf. sind, gewissenhaft und objectiv citirt, so z. B. auch die sich entgegenstehenden Anschauungen F. Ludwigs und E. Warmings über die Malacophilie von Philodendron piniatifidum mit ihren Gründen. Weiter werden die blumenbesuchenden Insecten mit ihren Anpassungen an die Blüthen besprochen und zum Schlusse der Einleitung wird die Methode der blüthenbiologischen Forschung auseinandergesetzt.

Dieser Einleitung folgt die Aufzählung der blüthenbiologischen Literatur, deren Vollständigkeit aus der Thatsache erhellen wird, dafs Verf. 2871 verschiedene Veröffentlichungen aufführt.

In der bisher erschienenen ersten Hälfte des zweiten Bandes sind die Bestäubungseinrichtungen der Ranunculaceen bis Compositen geschildert. Bei jeder Pflanzenart werden zunächst die Beobachter mit ihren bezüglichen Veröffentlichungen citirt, dann die Blütheneinrichtungen selbst eingehend und klar beschrieben und die von den verschiedenen Forschern beobachteten Insecten angegeben, welche die Blüthen besuchen. Auch hier fördern zahlreiche gute Abbildungen die Anschaulichkeit der Beschreibungen in hohem Grade.

In den vorliegenden Theilen hat daher der Verf. die grofse Aufgabe, die er sich gestellt hat, mit Umsicht, Gewissenhaftigkeit und aufserordentlichem Fleifse gelöst.

P. Magnus.

Vermischtes.

Ueber gleichzeitige Hochfahrten, welche am 15. Sept. nachmittags von Herrn Berson in London und Herrn Süring in Berlin ausgeführt worden, haben dieselben im Deutschen Verein zur Förderung der Luftschifffahrt am 26. Sept. Bericht erstattet. Einer Mittheilung im „Reichsanzeiger" entnehmen wir, dafs Herr Berson in einem mit Wasserstoff gefüllten Ballon die Höhe von 8320 m, Herr Süring in einem mit Leuchtgas gefüllten eine Höhe von 6200 m erreicht hat. Ein Hauptzweck dieser gemeinsamen Fahrten war, die Wärmeabnahme in sehr grofsen Höhen bei hoher Temperatur zu studiren. An der Erdoberfläche betrug die Temperatur in London bei wolkenlosem Himmel + 26° C., während in Berlin bei geschlossener Bewölkung die Temperatur + 17° bis 19° C. herrschte. Ganz entsprechend der theoretisch ermittelten Temperaturabnahme von 0,6° bis 1° auf je 100 m Erhebung fand sich die 0°-Isotherme über Berlin niedriger, nämlich schon bei 3900 m, als in London (bei 4300 m), in beiden Fällen in ganz aufsergewöhnlich grofser Höhe, da sie sonst über Berlin bei 2500 bis 2600 m Erhebung liegt. In gröfseren Höhen näherten sich die Temperaturen über Berlin und London immer mehr, bis sie auf der gröfsten von Herrn Süring erreichten Höhe von 6200 m mit — 13,8° C. völlig übereinstimmten; Berson beobachtete bei 8320 m noch die Minimaltemperatur von — 34° bei einem Barometerstand von 241 mm. Diese Beobachtungen lehren, dafs auch bei hohen Temperaturen an der Erdoberfläche die Zustände der höheren Luftschichten nicht anders beeinflufst werden als bei anderen Temperaturen, und dafs, je höher hinauf, diese Einflüsse immer geringer werden und allmälig zu gunsten eines gänzlich unbeeinflufsten, stets gleichen Klimas ganz aufhören. Da ferner übereinstimmend die

Temperaturen in den grofsen Höhen 12°, 15° und 18° kälter gefunden wurden als die von Glaisher und Tissandier seiner Zeit beobachteten, so können letztere nur auf Messungsfehlern beruht haben.

Ueber das Eindringen des Magnetismus in Eisen, welches nach den Versuchen von Grotrian nur ein oberflächliches sein sollte, hat Herr A. Stefanini Versuche ausgeführt, in denen er die Magnetisirung von zu Ringen geschlossenen Drahtbündeln untersuchte und das Verhalten von Hohlringen mit demjenigen von Ringen, die innen mit Eisenfeilicht gefüllt waren, verglich. Er gelangte zu dem Ergebnifs, dafs die Induction in den Spiralen, welche nur den innersten Eisendraht, oder mehrere Drähte, oder das ganze Bündel umfafsten, immer dieselbe war, und dafs ebenso in den leeren, wie in den gefüllten Ringen die Vertheilung des Magnetismus eine gleichmäfsige war; die Induction war stets proportional dem Querschnitt der Eisenmasse. Dieses Ergebnifs stimmt überein mit dem gleichzeitig von Kirstädter (Rdsch. 1898, XIII, 393) erhaltenen, der gleichfalls aus seinen Versuchen das Fehlen einer Schirmwirkung beim Magnetisiren von Hohl- und Vollringen nachgewiesen hat. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Tom. VII, p. 170.)

Quantitative Untersuchungen über das Flackern lagen bisher noch wenig vor; Herr T. C. Porter stellte sich daher die Aufgabe, durch Messungen festzustellen, bei welcher Rotationsgeschwindigkeit einer zur Hälfte weifsen und zur Hälfte schwarzen Scheibe der Eindruck des Flackerns verschwindet, wenn die Scheibe mit verschiedenfarbigem Lichte beleuchtet wird. Es darf daran erinnert werden, dafs das Flackern dann verschwindet, wenn die Nachwirkung des hellen Eindruckes so lange anhält, als das dunkle Segment der rotirenden Scheibe im Gesichtsfelde ist. Die Farben, welche verwendet wurden, waren spectrale, aus der Zerlegung des directen Sonnen- oder von Kalklicht durch ein Rowlandsches Gitter erhalten; die Rotationen der Scheibe wurden durch die Höhe des Tones bestimmt, welchen ein durch eine Reihe von Löchern in der Scheibe geblasener Luftstrom gab; die Versuche wurden in einem Dunkelzimmer angestellt und das Auge möglichst ausgeruht. Es zeigte sich, dafs die Geschwindigkeit, bei welcher das Flackern aufhörte, für die verschiedenen Farben sehr verschieden war; für gelb war die Geschwindigkeit fast doppelt so grofs, als für violet, beiderseits von gelb nahm sie ab und war für das sichtbare roth ebenso grofs wie für sattes grün. Ferner bestätigte sich für das farbige Licht die bereits für weifses bekannte Erfahrung, dafs die Geschwindigkeit, die zum Verschwinden des Flackerns erforderlich ist, wächst mit der Intensität des Lichtes, gleichgültig, welches seine Farbe sein mag; der Reiz, welcher auf die Netzhaut ausgeübt wird, veranlafst also bei steigender Intensität eine immer kürzere Dauer seines maximalen Werthes. Die weiteren Messungen stellten die Geschwindigkeit des verschwindenden Flackerns fest, wenn das Verhältnifs des farbigen Sectors zum schwarzen variirte, während die Lichtintensität constant blieb. Unter Hinweis auf die Originalabhandlung, in welcher die Versuche eingehend beschrieben sind, sei hier nur erwähnt, dafs die Dauer des ungeschwächten Eindruckes abzunehmen schien mit der zunehmenden Dauer der Reizung. So z. B. betrug für grüngelbes Licht, wenn der Reiz $^1/_{72}$ Sec. eingewirkt hatte, die Dauer der ungeschwächten Nachwirkung $^1/_{58}$ Sec.; bei $^1/_{49}$ Sec. Reizdauer war die Wirkungsdauer $^1/_{92}$ Sec.; bei $^1/_{32}$ Sec. Reizung $^1/_{160}$ Sec. Wirkung. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIII, p. 347.)

Die Leopoldinisch-Carolinische Akademie deutscher Naturforscher hat die Herren Professor der Mineralogie Lüdecke (Halle) und Professor der Paläontologie Rothpletz (München) zu Mitgliedern erwählt.

Die Petersburger Akademie der Wissenschaften hat den Professor M. Woronin zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Gestorben: am 15. October Professor Wilh. Kochs, Privatdocent der Physiologie an der Universität Bonn, 46 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Vorlesungen über theoretische Physik von H. von Helmholtz, Bd. I, Abth. 2, Vorlesungen über die Dynamik discreter Massenpunkte, herausgegeben von Otto Krigar-Menzel. Bd. III, Vorlesungen über die mathematischen Principien der Akustik, herausgegeben von Arthur König und Carl Runge (Leipzig 1898, J. A. Barth). — Resultate zu den arithmetischen und trigonometrischen Aufgaben von Prof. A. Richter (Leipzig 1898, Teubner). — Leitfaden für das zoologische Prakticum von Prof. Dr. Willy Kükenthal (Jena 1898, Fischer). — Beiträge zur Kritik der Darwinschen Lehre von Gustav Wolff (Leipzig 1898, Georgi). — Bewufstsein und Hirnlocalisation von W. v. Bechterew. Deutsch von Weinberg (Leipzig 1898, Georgi). — Himmelskunde von J. Plafsmann (Freiburg i. B. 1898, Herder). — Annales de l'Observatoire magnetique et meteorologique à Odessa par Klossowsky (Odessa 1898). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Kurt Lampert, Lief. 8 (Leipzig 1898, Tauchnitz). — Kleines Lehrbuch der Mineralogie von Prof. Dr. F. T. Hornstein, 5. Aufl. (Kassel 1898, Kühn). — Die Functionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenese von Prof. J. Steiner, 3. Abth. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Alpenpflanzen in der Gartenkultur von Ernst Wocke (Berlin 1898, G. Schmidt). — Jahrbuch der Elektrochemie von Prof. W. Nernst und Prof. W. Borchers, IV. Jahrg. (Halle 1898, Knapp). — Centralblatt für Anthropologie etc. von Dr. G. Buschan, III, 3 (Breslau 1898, Kern). — Aberglaube und Zauberei von Dr. Alfred Lehmann. Deutsch von Dr. Petersen, Lief. 2 bis 6 (Stuttgart 1898, Enke). — Die Oxymethylanthrachinone und ihre Bedeutung für einige organische Abführmittel von A. Tschirch (S.-A.). — Versuch einer Theorie der organischen Abführmittel, welche Oxymethylanthrachinone enthalten von A. Tschirch (S.-A.). — The variation of Solar Radiation by Frank W. Very (S.-A.). — Ueber die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen von W. Wien (S.-A.). — Die Aenderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe von Prof. J. Liznar (S.-A.). — Denkschrift über Hebung des Obstbaues von Karl Koopmann (S.-A.). — Bericht der Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag für 1897 (Prag 1898). — Milk as Food by U. S. Department of Agriculture (Washington 1898). — Sur les matières colorantes a base de fer des terrains de sédiment par W. Spring (S.-A.). — Exposé préliminaire de l'étude du grisou dans ses rapport avec les phenomènes de la météorologie par Ernest van der Broeck (S.-A.). — Zur absoluten Temperatur von K. Schreber (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der letzte der drei im September auf der Sternwarte zu Heidelberg photographisch entdeckten Planeten besitzt, wie der erste, über den nächstens eine besondere Mittheilung erfolgt, eine recht ungewöhnliche Bahn. Die Umlaufszeit ist nach den vorläufigen Rechnungen nahezu die Hälfte des Jupiterumlaufes, also nahe sechs Jahre. Dabei ist seine Bahnebene um etwa 23,5 Grad gegen die Ebene der Ekliptik geneigt; nur wenige Planeten in jener Region laufen in ähnlich steilen Bahnen. Ueber die Gröfse der Excentricität müssen spätere Beobachtungen entscheiden. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 532, Sp. 2, ist zu lesen: „Cladophora", „Chaetophora", „Chlamydococcen", „Chlamydomonaden".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 5. November 1898. Nr. 45.

Ueber den Bau und die Lebensweise der Ranken- und Schlingpflanzen.

Von Privatdocent Dr. R. Kolkwitz in Berlin.

(Schlufs.)

Die zweite Gruppe der hier zu besprechenden Pflanzen, die Schlinggewächse, weisen charakteristische Eigenthümlichkeiten auf, die besonders schön an den langen Lianen des Urwaldes hervortreten. Bei vielen ist der Holzkörper in förmliche Längssträhnen zerklüftet und dabei gedreht, wodurch diese lebenden Theile eine bedeutende Erhöhung ihrer Biegungsfähigkeit erfahren.

Die Schlinggewächse unterscheiden sich von den Rankenpflanzen wesentlich durch den gänzlichen Mangel der Reizbarkeit. Die Mechanik des Windens ist viel complicirter als die des Rankens, das Problem überhaupt eines der verwickeltsten der Pflanzenphysiologie, weil man es mit mannigfaltigen Bewegungen im Raume zu thun hat. Den Schlinggewächsen fehlen naturgemäfs die Ranken, weil die schraubenförmigen Umgänge, in welchen sie sich um die Stützen legen, schon genügend Halt geben.

Im allgemeinen winden nur die meist unverzweigten Hauptstengel der Schlinggewächse, nur bei dem Farnkraut Lygodium winden die Wedel, also die Blätter. Bei der Monokotyledone Bowiaea volubilis ist es die Axe des Blüthenstandes, welche windet.

Die Sprofsspitze aller windenden Pflanzen besitzt ausnahmslos die Fähigkeit, revolutive Bewegungen zu vollführen, genau so wie viele Ranken. Das etwa halbkreisförmig gebogene Stengelende richtet nämlich seine concave Seite successiv nach Norden, Westen, Süden, Osten und wieder Norden oder umgekehrt. Die Zeit, welche zu einer solchen einmaligen Kreisbewegung erforderlich ist, beträgt im Minimum $1^1/_4$ Stunden, nämlich bei Scyphanthus elegans, $1^1/_2$ Stunden bei Akebia quinata, $1^3/_4$ Stunden bei Convolvulus sepium, 2 Stunden bei Phaseolus vulgaris, 5 bis 6 Stunden bei Lygodium scandens, 9 bis 10 Stunden bei Lonicera brachypoda und 1 bis 2 Tage bei Adhatoda cydonaefolia. Dem entsprechend unterscheiden wir schnell- und langsamwindende Pflanzen.

An der nutirenden Spitze sind die Blätter nur schwach entwickelt und haben deshalb beim Nutiren keinen unnützen Ballast mitzuschleppen.

Die Schlingpflanzen vollführen mit ihren Spitzen zwar auch in der Nacht revolutive Bewegungen, d. h. sind darin vom Lichte unabhängig, aber etiolirte Pflanzen nutiren nie.

Beim Aufheben der Schwerkraft hört die Nutationsbewegung auf; am Klinostaten wachsen die Sprofsspitzen also ohne Krümmung geradeaus und wickeln sich wegen der Rectipetalität[1]) theilweise sogar von der Stütze ab.

Diese revolutive Nutation, auch Circumnutation genannt, kommt nicht, wie Mohl irrthümlich annahm, durch Torsion der tiefer liegenden Stengelinternodien zustande, sondern nach den als richtig anerkannten Untersuchungen Darwins dadurch, dafs ein Turgormaximum die längsverlaufenden Stengelflanken successive durchläuft. Bringt man nämlich in einer Längslinie auf der nutirenden Sprofsspitze Tuschpunkte an, so liegen diese beispielsweise anfangs auf der convexen Seite. Betrachtet ein Beobachter sie hier von einer bestimmten Stelle aus, so wird er erkennen, dafs diese Tuschlinie ihm dauernd zugewendet bleibt, auch wenn im Laufe der Nutation das Sprofsende ihm die Concavität mitttlererweile zukehrt. Hätte Mohl mit seiner Ansicht Recht, so müfste durch die Torsion die Tuschlinie sich auch von dem Beobachter wegwenden, dabei aber immer auf der convexen Seite bleiben.

Die Krümmungsursachen sind die gleichen wie bei den Ranken, kommen also auch durch Steigerung des Turgors und Wachsthums zustande. Der Stengel tordirt sich zwar, wie später noch ausführlich besprochen werden soll, aber die Zahl der Nutationsumgänge übertrifft stets die der Torsionen.

Der Mangel jedes Contactreizes beim Winden wurde dadurch bewiesen, dafs man auf die convexe Seite mit einer zweiten Stütze einen Druck ausübte, der gröfser war als derjenige, welchen die Pflanze durch die eigene Stütze empfing. Wäre wirklich Reizbarkeit vorhanden, so hätte sich der Sprofs der neuen Stütze zukehren müssen, was aber nicht eintrat. Statt dieser zweiten Stütze wurde auch eine Drehwage verwendet, welche gleichfalls einen beständigen Druck ausübte, aber ebenso ohne Wirkung blieb. Die Windungsrichtung der Schlingpflanzen fällt mit ihrer Nutationsrichtung zusammen. Erfolgt die Nutation im Sinne des Uhrzeigers, so nennt man in der Botanik die

[1]) Die Rectipetalität ist eine im Pflanzenreich weit verbreitete Erscheinung und bezeichnet das Bestreben gekrümmter Organe, sich nach Aufheben der Krümmungsursache wieder gerade zu strecken.

Pflanze rechtswindend, im entgegengesetzten Falle linkswindend. Diese Definition von Rechts- und Linkswinden ist gerade umgekehrt der in den Ingenieurwissenschaften und der Zoologie gebräuchlichen. An der Windungsrichtung wird nichts geändert, wenn man die Pflanzen auf den Kopf stellt.

Die Zahl der Linkswinder überwiegt bei weitem; Beispiele für solche sind die Bohnen (Phaseolus), die Winden (Convolvulus), Akebia, Menispermum, Wistaria und viele andere. Zu den Rechtswindern zählen der Hopfen (Humulus Lupulus), das Geisblatt (Lonicera), Polygonum Convolvulus u. a. m. Unter den Arten der Gattung Dioscorea winden die einen nach rechts, die anderen nach links. Bei verschiedenen Loasaceen (Loasa aurantiaca, Blumenbachia lateritia), bei Grammatocarpus elegans, Ipomoea iucunda, Hibbertia dentata (Dilleniacee) und Lygodium wechselt die Windungsrichtung sogar an ein und demselben Sprofs; dann kehrt aber auch gleichzeitig immer die Nutationsrichtung um.

Bei Ipomoea argyroides hängt die Fähigkeit des Windens von äufseren Factoren ab. In ihrer Heimath Südafrika windet die Pflanze nicht, wohl aber, wenn man sie in England aus Samen zieht. Auch unser deutsches Vincetoxicum wird bald als Schlingpflanze, bald wie gewöhnliche Pflanzen aufrecht wachsend angetroffen.

Die Fähigkeit der Circumnutation ist jedoch erst einer der Factoren, welche den Pflanzen das Winden möglich machen. Fertigt man von den verschiedenen Formen, welche die nutirende Spitze annimmt, Modelle an und vergleicht die auf einander folgenden Stadien, so wird man staunen, eine wie grofse Menge von allerhand abweichenden Krümmungen die Spitze ausführen mufs, ehe sie auch nur eine einzige regelmäfsige Windung zustande bringt. Man sieht also, dafs noch richtende Factoren im Spiele sein müssen.

Nicht minder wichtig als das Vorhandensein der Nutation ist das fast gänzliche Fehlen des Heliotropismus der Stengel, denn wenn eine etwa am Fenster stehende Schlingpflanze sich dem Lichte zukehrte, würde sie die Stütze verlassen.

Das fernere Hinzukommen von Spannungen aller Art, von sechs verschiedenen Torsionen, nämlich scheinbaren, wirklichen, gleich- und entgegengesetzten, elastischen und bleibenden und der physiologischen Wirkung der Schwerkraft tragen dazu bei, das Problem beträchtlich zu compliciren.

Die Spannungen erkennt man z. B. daran, dafs die Windungen beim Hinausziehen der Stütze ihren Durchmesser (also auch ihre Zahl) vermehren; die Torsionen sind schon an der seilartig gedrehten Form der Lianen sichtbar.

Jedesmal, wenn das äufserste Ende der nutirenden Spitze mit der Stütze in Berührung kommt, mufs in dem zwischen oberem und unterem Contactpunkte liegenden Bogen des Stengels eine Spannung entstehen, weil die beabsichtigte Vorwärtsbewegung des Sprosses von der Stütze aufgehalten wird. Diese Spannung währt etwa 20 Minuten und wiederholt sich ungefähr alle zwei Stunden, wenn Calystegia dahurica als Versuchspflanze dient. Die Spannung führt aus rein mechanischen Gründen erstlich zu einer Krümmung, durch welche der untere Theil des Sprosses an die Stütze herangezogen wird. Ein Theil dieser Krümmung wird dabei bleibend, auch wenn die Spannung während etwa $1^1/_2$ Stunden wieder aussetzt. Die von zwei zu zwei Stunden fortgesetzt erneuerten Contacte summiren mit der Zeit diese bleibenden Krümmungen.

Zweitens treten, ebenfalls aus rein mechanischen Gründen, in der ganzen Länge des Bogens Torsionen auf, wenn dieser Bogen zur Stütze schräg geneigt ist. Diese Torsion beträgt im Durchschnitt jedesmal etwa 20^0, von denen nach dem Aufhören der Spannung sich circa 8^0 als bleibend erweisen. Diese Drehungen sind nothwendigerweise der Windungsrichtung entgegengesetzt und werden deshalb antidrom genannt. Zieht man den Maximalbetrag der scheinbaren Torsionen, die gleichfalls zu beobachten und immer antidrom gerichtet sind, ab, so ist eine etwa 4 m lange Schlingpflanze um $20\,000^0$ wirklich antidrom tordirt.

Wegen der gleichzeitigen Torsion wird der spannende Bogen am oberen Berührungspunkte dauernd gedreht, er rollt also mit Reibung auf der Stütze. Steckt man eine Glasnadel auf der convexen Seite in den Sprofs, so kann man diese Torsionen ganz deutlich messen. Die Nadel wird im Laufe von etwa 24 Stunden erst nach oben, dann der Stütze zu gedreht und dann durch die fortgesetzte Torsion stets abgebrochen.

Die Drehungen der Stengel, welche durch die dicken Blattbasen veranlafst werden, sind nur unbedeutend und local.

So werden also die Windungen mit Torsionen fixirt. Da gleichzeitig der Geotropismus die bereits entstandenen Windungen der Stütze andrückt, treten auch in tieferen Partien Drehungen auf, die alle sehr stark sind und gemessen werden können.

Eine Tendenz der Pflanze, in schraubenförmigen Windungen zu wachsen, ist nicht vorhanden, denn in diesem Falle dürften die zwei bis drei jüngsten Windungen nach dem Entfernen der Stütze sich nicht wieder gerade strecken. Freie Windungen sind keine normale Wachsthumserscheinungen mehr. Es wird auch behauptet, dafs die Windungen durch Zusammenwirken von Geotropismus und Transversalkrümmung zustande kommen. Diese Transversalkrümmung befähigt die Pflanzen im Gegensatz zum Geotropismus zu Biegungen in einer horizontalen Ebene. Um dann die Constanz der Windungsrichtung zu verstehen, mufs man annehmen, dafs eine Stengelflanke vorwiegend beeinflufst werde. Es ist aber wiederholt ganz sicher nachgewiesen worden, dafs keine Stengelflanke für die concave oder convexe Seite prädestinirt ist.

Wenn die früher näher analysirten Factoren nicht zusammenwirken, kommt kein regelmäfsiges Winden zustande; die Nutation allein genügt nicht, denn es giebt deutlich nutirende Pflanzen, z. B. Spargelspecies, welche niemals winden.

Hat eine Schlingpflanze das Ende ihrer Stütze erreicht und wächst über dieselbe empor, so stellen sich so starke homodrome Torsionen ein, dafs der frei über die Stütze hinausragende Sprofs wie eine Hanfschnur gedrillt erscheint. Die etwa fingerlange, nutirende Spitze bleibt dabei frei von Torsionen. Man begreift hiernach leicht, wie Hugo v. Mohl sich zu der Ansicht verleiten lassen konnte, die Nutation käme durch Torsion der tiefer liegenden Stengelpartien zustande.

Die Ursachen dieser homodromen Torsionen liegen in einer bisher jeder näheren Einsicht verschlossenen Fähigkeit des lebenden Protoplasmas. Diese spontanen Torsionen vollziehen sich mit einer solchen Gewalt, dafs der Stengel sich oft selbst zerbricht, wenn man seine Spitze festklemmt. Die homodrome Torsion kommt wahrscheinlich dadurch zustande, dafs jede Zelle das Bestreben hat, rechteckige Flächenelemente durch stärkeres Wachsthum in der Richtung einer Diagonale rhombisch zu gestalten. Würden diese Drehungen dadurch veranlafst, dafs die peripherischen Rindenpartien stärker wachsen als der centrale Theil, so müfste die Torsion bald rechts, bald links herum gehen. Sie ist aber mit unfehlbarer Constanz immer homodrom gerichtet. Die Wirkungsweise dieser Torsionen beim Vorhandensein einer Stütze ist so complicirt, dafs sie ohne Modelle nicht verstanden werden kann.

Läfst man Schlingpflanzen um Fäden winden, so überwiegen die homodromen Torsionen die antidromen und die vorher zergliederten Factoren combiniren sich in ganz anderer Weise. Es würde zu weit führen, auf diese Verhältnisse näher einzugehen.

Auch für das andere Extrem, beim Umwinden dicker, etwa 6 cm starker Stützen, ändern sich die Verhältnisse, wenn auch weniger tiefgehend. Die Windungen werden flacher und die Torsionen stärker, weil der greifende Bogen fast ständig anliegt.

Wegen des negativen Geotropismus dürfen die Stützen nicht viel unter 45° geneigt werden, wenn Winden noch möglich sein soll. Hat eine Schlingpflanze, was bei uns nur bei Lonicera vorkommt, einen noch in die Dicke wachsenden Baumstamm umwunden, so wird die Stütze oft mächtig eingeschnürt und bisweilen getödtet.

Zum Schlufs mögen noch einige Worte über die Flachsseide (Cuscuta) und Lophospermum scandens, einer mexikanischen Antirrhinee, Platz finden. Beide winden und haben reizbare Stengel. Nutation und Windungsrichtung sollen zusammenfallen. Cuscuta ist aufserdem ein Schmarotzer, der von Zeit zu Zeit auf verschiedenen Stengelhöhen Haustorien in die lebende Wirthspflanze einsenkt und dieser die zur Ernährung nöthigen Säfte entzieht. Sobald die ersten Haustorien gebildet sind, wird die Verbindung mit der Erde durch einfaches Vertrocknen und Absterben der unteren Partien aufgehoben.

Die vorstehenden Darstellungen enthalten die wichtigsten Punkte, welche bezüglich des Baues und Lebens der Ranken- und Schlingpflanzen aus der sehr reichen Literatur hervorgehoben zu werden verdienen.

M. Berthelot: Ueber die Beziehungen zwischen den Lichtenergien und den chemischen Energien. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 143.)

Die chemische Wirkung des Lichtes zeigt sich in einer Reihe von theils rein chemischen, theils physiologischen Erscheinungen, die ebenso wichtig für die wissenschaftliche Untersuchung der Pflanzen und Thiere, wie für die Hygiene und Agrikultur sind. Auf der chemischen Wirkung des Lichtes beruhen im besonderen die Probleme bezüglich der Aufspeicherung von Energie an der Erdoberfläche durch die jetzigen Pflanzen und die von ihnen sich ernährenden Thiere, wie durch die fossilen Gewächse, die Quelle der Steinkohlen und ähnlicher Brennstoffe.

Hieraus erhellt die Wichtigkeit der grundsätzlichen Unterscheidung zwischen den endothermischen, photochemischen Reactionen, durch welche die Lichtenergie in chemische Energie umgesetzt wird, und den exothermischen Reactionen, bei welchen die Lichtenergie nur die Rolle einer Hülfsursache spielt, während die Hauptarbeit durch rein chemische Energien geleistet wird. Hierfür seien als Beispiele namentlich erwähnt die Verbindung des Chlors mit Wasserstoff und die verschiedenen Oxydationen, die von mehreren Autoren mit Unrecht als Mafs der Lichtenergie angenommen wurden.

Man mufs vielmehr principiell von der vorliegenden Untersuchung die gegenwärtig zahllosen Beispiele chemischer Reactionen ausschliefsen, die in der Photographie angewendet werden unter Mitwirkung organischer Stoffe und oft auch unter Anwesenheit des Luftsauerstoffs; denn diese Reactionen sind fast sämmtlich exothermisch, d. h. die ins Spiel kommenden Energien sind rein chemische. Es ist somit von grundlegender Bedeutung, eine strenge Methode festzustellen und aufzufinden, die sich auf eine endothermische Reaction stützt, durch die Lichtenergie ausgeführt wird und welche es gestattet, diese zu messen, so dafs man genau den Antheil bestimmen kann, den diese sowohl dem Leben der Organismen, wie der Summe der dem Erdkörper innewohnenden Energien unaufhörlich zuführt.

Von diesem Gesichtspunkte aus sind die Untersuchungen angestellt, welche in der vorliegenden Abhandlung über eine Reihe endothermischer Reactionen mitgetheilt werden; die einen sind neu, die anderen bereits bekannt, aber noch nicht von diesem Gesichtspunkte aus beleuchtet. So wurden untersucht: die Zersetzung der reinen Salpetersäure durch das Sonnenlicht, die endothermisch ist und die Elemente einer ersten Lösung des hier erörterten, allgemeinen Problems zu liefern scheint; die endothermische Zersetzung der reinen Jodsäure; die Zerlegung der Jodwasserstoffsäure, deren thermisches Vorzeichen unsicher ist; die endothermische Zersetzung des Quecksilberoxyds u. a. Ferner wurden einige Beobachtungen über die bekannte Reduction des Chlorsilbers gemacht. So wünschenswerth es auch gewesen wäre, die Reduction der Kohlensäure unter Entbindung von Sauerstoff bei Anwesenheit des Pflanzengrüns zu

verwerthen, so ist doch diese von den Botanikern so viel untersuchte Reduction nicht auf genau bekannte chemische Reactionen zurückführbar und kann nicht die Grundlage zur Berechnung der aufgespeicherten Energie liefern.

Alle Versuche wurden bei gewöhnlicher Temperatur angestellt, im directen Sonnenlicht, im diffusen Licht oder im Dunkeln. In einer Reihe von Fällen wurden die Wirkungen der verschiedenen Strahlen unterschieden, indem einige derselben durch flüssige Medien absorbirt wurden und zwar durch Wasser, Benzol, wässerige Lösungen von Kaliumbichromat, Kupferammoniumsulfat, Lösungen von Jod in Jodkalium und in Chloroform. Die Wirkungen mufsten mehrere Wochen und selbst mehrere Monate fortgesetzt werden, um mefsbare Resultate zu liefern.

An dieser Stelle soll eingehender über die erste Versuchsreihe, die Zersetzung der Salpetersäure durch das Licht, berichtet werden. Dafs die reine und die wässerige Salpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur nicht zerlegt wird, war bereits früher erwiesen; andererseits wufste man, dafs die reine Salpetersäure bei Einwirkung des Sonnenlichtes sich bräunt und zerlegt wird, ebenso das Anhydrid der Salpetersäure. Die nachfolgenden Versuche aber geben erst die genaue Gleichung dieser Zerlegung und beweisen ihren endothermischen Charakter, der bisher mehr vermuthet als erwiesen war.

Die Salpetersäure wurde in einer Kugel abgewogen, die in einer evacuirten Röhre eingeschlossen war. NO_3H = 0,9023 g, Capacität des Vacuumrohres 31 cm^3; am 2. April 1898 der Sonne 2 h 30 m exponirt, ergab die Untersuchung 11 cm^3 Sauerstoff oder 0,0143 g; 1 g Säure hatte somit 0,0158 g O geliefert, d. h. 12 Hundertstel der Menge, welche der vollständigen Umwandlung nach der Gleichung $2NO_3H = 2NO_2 + O + H_2O$ entspricht. — 1,52 g Säure, 28 Tage lang auf dem Dache der Sonne exponirt, gab 62 cm^3 oder 0,08 g Sauerstoff, entsprechend 0,052 g für 1 g der Säure, d. h. 42 Hundertstel der Menge, die einer vollständigen Zersetzung entspricht. — Endlich wurden 0,9847 g Säure in einem Vacuum von 24 cm^3 dem Sonnenlichte zwei Monate lang exponirt, während welcher aber die Stunden Sonnenschein geringer waren, als im vorigen Versuch; der gesammelte O betrug 30,6 cm^3. Das Gas enthielt weder freien Stickstoff, noch Stickoxydul, was zeigt, dafs die Reaction dieselbe ist wie bei Einwirkung einer Temperatur von 100°. Das Gewicht des Sauerstoffs betrug 0,093 g oder 0,040 g pro 1 g Säure, d. i. 32 Hundertstel der Menge, welche der Gesammtumwandlung entspricht. Das ganze, gebildete Wasser und ein Theil des Stickstoffperoxyds blieb mit der nicht zersetzten Säure verbunden, der Rest des Peroxyds war gasförmig. Unter diesen Verhältnissen ist die Reaction eine endothermische, sie absorbirt, wie Verf. früher nachgewiesen, eine Wärmemenge zwischen — 1,8 Cal. (wenn NO_2 ganz in der Säure gelöst ist) und — 13,1 Cal. (wenn NO_2 ganz gasförmig ist).

Die mit ihrem mehrfachen Volumen Wasser verdünnte Säure hat unter diesen Versuchsbedingungen keine Zersetzung im Lichte erfahren. — Die gewöhnliche Salpetersäure von der Dichte 1,365, etwa der Zusammensetzung $NO_3H + 2{,}5\,H_2O$ entsprechend, wurde mehrere Wochen dem Sonnenlichte exponirt und gab nur Spuren einer Zersetzung unter Entwickelung salpetriger Dämpfe. Hiernach liegt die Grenze zwischen $3\,NO_3H + H_2O$ und $NO_3H + 2{,}5\,H_2O$ und die Reaction ist nicht umkehrbar, wenigstens in ihrer Gesammtheit. Das Gleichgewicht, welches diese Grenze der Reaction bestimmt, tritt nicht zwischen zwei rein chemischen Wirkungen auf, die einander entgegengesetzt sind, sondern zwischen eigentlichen chemischen Energien und Lichtenergien. Diesbezüglich ist zu beachten, dafs der salpetrige Dampf, der unter dem Einflusse des Lichtes entsteht, die wirksamen Strahlen, welche die Zersetzung hervorrufen, zu absorbiren strebt. Die Verlangsamung und das Aufhören der Zersetzung hängen also von der Anwesenheit und der Dicke der absorbirenden Schicht ab; und eine Absorption wird schon durch die Glaswand erzeugt.

Herr Berthelot hat nun eine Reihe von Versuchen mit absorbirenden Medien angestellt, welche bestimmte Strahlen des Sonnenlichtes abhielten: 0,8527 g reiner NO_3H wurden vom 5. März bis 2. April 1898 in einer horizontalen Röhre dem Sonnenlichte exponirt. Der gesammelte Sauerstoff betrug 12,8 cm^3 oder pro 1 g Säure 15 cm^3 oder 0,020 g. Neben dieser Röhre waren noch die folgenden aufgestellt: 1. eine mit 0,5618 g reiner NO_3H, die mit einer 2 mm dicken Schicht von salpetrigem Dampf umgeben war; sie gab pro 1 g der Säure 14,5 cm^3 oder 0,019 g Sauerstoff, also ziemlich dieselbe Menge wie der vorige Versuch; die Schicht der salpetrigen Säure war also zu dünn, um eine merkliche Absorption hervorzubringen. 2. Eine Röhre mit 0,808 g NO_3H, die mit einer gleich dicken Schicht von reinem Benzol umgeben war; die gesammelte Sauerstoffmenge betrug pro 1 g Säure 13,6 cm^3 oder 0,018 g; das Benzol verhielt sich also wie die Luft. 3. Eine ähnliche Röhre, die mit einer 2 mm dicken Schicht einer Kaliumbichromatlösung umgeben war, gab keinen Sauerstoff; diese Schicht hat also alle wirksamen Sonnenstrahlen aufgehalten. 4. Eine ähnliche Röhre, die mit einer sehr stark gefärbten Lösung von Ammoniumkupfersulfat umgeben war, gab pro Gramm Säure 12,5 cm^3 oder 0,017 g Sauerstoff, also kaum weniger als in Luft.

Aus diesen Versuchen folgt, dafs die endothermische Zersetzung der Salpetersäure vorzugsweise durch die sogenannten chemischen Strahlen veranlafst wird; denn diese Zersetzung wurde durch die Bichromatlösung verhindert, welche diese Strahlen aufhält und nur die gelben und rothen durchläfst. Die Zersetzung der Salpetersäure kann daher bis zu einem bestimmten Punkte als Mafs der Lichtenergien dienen, besonders für die blauen Strahlen des Spectrums. Ermöglicht wird dies einerseits dadurch, dafs

es sich hier um einen endothermischen Vorgang handelt, andererseits, weil das Licht hier auf eine Flüssigkeit wirkt, welche demselben in ihr Inneres zu dringen gestattet; die sicherlich vorhandenen Absorptionen müfsten noch besonders bestimmt werden. Die Beweglichkeit und Verschiebbarkeit der Flüssigkeitstheilchen bieten gegenüber den festen und undurchsichtigen Reagentien ganz besondere Vortheile.

Die zweite von Herrn Berthelot untersuchte Reaction war die Zersetzung der Jodsäure, welche sowohl wasserfrei, J_2O_5, als normal, JO_3H, sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht im diffusen Lichte, aber, wenn auch nur langsam, im directen Sonnenlicht zersetzt. Als Mafs für die Lichtenergie kann diese langsame Reaction jedoch nicht genommen werden, weil die reagirende Substanz ein fester Körper ist und die Ausscheidung des farbigen Jods eine störende Wirkung ausüben mufs.

Weiter behandelt der Verf. die bereits vielfach untersuchte Zersetzung der Jodwasserstoffsäure durch das Licht; er beschreibt die negativen Versuche mit Bromwasserstoff, mit Mischungen von CO_2 mit H und von CO mit Wasserstoff, und die Versuche mit mehreren Metalloxyden (gelbes und rothes Quecksilberoxyd, schwarzes Quecksilberoxydul, Bleioxyd und Silberoxyd) und bespricht schliefslich die Wirkung des Lichtes auf Chlorsilber, dessen Zersetzung gleichfalls nicht als Mafsstab für die Lichtenergien verwendet werden kann, weil sie ein reversibler Procefs ist, und aufserdem das Chlorsilber als fester Körper sich für derartige Messungen nicht eignen würde. Es würde hier zu weit führen, auf die einzelnen Versuchsreihen einzugehen; unter Hinweis auf die Originalarbeit sollen daher nur die Schlüsse wiedergegeben werden, die Herr Berthelot aus seinen Versuchen abgeleitet:

„1. Die Messung der in chemische Energien umwandelbaren Lichtenergien mufs durch das Studium der endothermischen Reactionen erreicht werden; dies schliefst die Oxydationen und Verbindungen aus, die mit Wärmeentwickelung einhergehen.

2. Diese Reactionen dürfen nicht umkehrbar sein, weder unter dem Einflusse des Lichtes noch unter dem blofsen Einflusse der chemischen Affinitäten, die bei gewöhnlicher Temperatur wirken; dies ist z. B. der Fall mit dem Chlor, das unter der Einwirkung des Lichtes vom Chlorsilber getrennt wird, und stets das Streben hat, sich mit dem Silber wieder zu verbinden. Hingegen können die Zersetzung der Jodsäure in Jod und Sauerstoff, die der Salpetersäure in Stickstoffperoxyd, Sauerstoff und Wasser, die des Quecksilberoxyds in Metall und Sauerstoff verwendet werden. Die Zersetzung des gasförmigen Jodwasserstoffs bietet in thermochemischer Beziehung einen zu unbestimmten Charakter [die geringe Wärmetönung macht die Entscheidung, ob die Reaction endotherm oder exotherm ist, unsicher].

3. Diese Messung gilt nur für die Wirkung der vom zersetzten Körper absorbirbaren Strahlen, welche Strahlen für jede untersuchte Substanz besondere sind und eine eigene Untersuchung nothwendig machen.

4. Die durch Wirkung des Lichtes während einer bestimmten Zeit erzeugten chemischen Wirkungen lassen sich nur dann summiren, wenn man mit flüssigen Systemen, wie Gasen oder Flüssigkeiten, arbeitet, die gleichfalls flüssige Producte liefern. Denn wegen der Strömungen, die sich in solchen Systemen herstellen, erlaubt dieser Zustand allen Theilen der Masse, nach und nach an die Oberfläche zu kommen, wo die Lichtwirkungen vor sich gehen. Selbst unter diesen Verhältnissen ist es aber nöthig, der absorbirenden Wirkung Rechnung zu tragen, die auf die wirksamen Strahlen ausgeübt wird, sowohl von den Hüllen (Glas), wie von den gasförmigen oder flüssigen Schichten, welche nach einander von den Lichtstrahlen durchsetzt werden. Nur dann wird man imstande sein, die während derselben Zeit ausgeübten aktinometrischen Wirkungen zusammenzufassen und sie mit der Summe der chemischen Energien zu vergleichen, welche den durch das Licht hervorgerufenen Reactionen entsprechen.

5. Die festen Systeme sind zur Messung der photochemischen Energien ungeeignet, weil die Wirkung nur an ihrer Oberfläche statthat, und die zersetzten Theilchen die übrige Masse schützen. Gleichwohl kann, wenn man mit von einer Flüssigkeit imbibirten Systemen operirt, die letztere Reflexionen veranlassen, welche die Wirkung fortpflanzen (angefeuchtetes Quecksilberoxyd gab viel mehr Sauerstoff als trockenes); aber man kann auf diese Weise nicht eine gleichmäfsige Vertheilung der Lichtenergie erwarten.

6. Vergleichen wir die chemische Wirkung der Lichtstrahlung mit der chemischen Wirkung der Erwärmung, so ist erstere der letzteren in der Mehrzahl der Fälle analog, aber sie erfolgt bei einer niedrigeren Temperatur, die fähig ist, auch Verbindungen zu erzeugen, welche bei einer höheren Temperatur unbeständig wären. Ferner sind die durch das Licht hervorgebrachten Reactionen nicht immer umkehrbar weder unter dem Einflusse des Lichtes noch unter dem Einflusse der directen Affinitäten, obwohl diese in bestimmten Fällen Gleichgewichte ganz besonderer Art veranlassen können. Endlich und vor allem kann principiell jede Zersetzung durch den Erwärmungsprocefs herbeigeführt werden, während der Vorgang der Belichtung nur bestimmte chemische Reactionen entwickelt. Und selbst diese Reactionen hängen von der Art der Strahlungen ab, indem nicht alle gleich wirksam sind.

Diese Beobachtungen legen die Bedingungen der Gegensätzlichkeit und der Gleichwerthigkeit klar zwischen den chemischen Wirkungen und den Lichtwirkungen, Bedingungen, die gleichzeitig analog und ungleich sind den Gegensätzlichkeits- und Gleichwerthigkeits-Bedingungen zwischen den chemischen Wirkungen und den Wärmewirkungen, ebenso wie zwischen den chemischen Wirkungen und den durch das elektrische Effluvium veranlafsten. Ich verfolge

das eingehende Studium und die Vergleichung der chemischen Wirkungen, welche unter dem Einflusse dieser verschiedenen Energien entwickelt werden."

K. Escherich: Zur Anatomie und Biologie von Paussus turcicus, zugleich ein Beitrag zur Kenntnifs der Myrmecophilie. (Zoolog. Jahrbücher, Abth. f. System. etc. 1898, Bd. XII, S. 27.)

Zu denjenigen Käfern, welche in Ameisennestern leben, gehören auch die Paussiden, Bewohner der Tropen, von denen aber einige Arten, z. B. der vom Verf. untersuchte Paussus turcicus, auch im Gebiete des Mittelmeeres vorkommen; Herr Escherich studirte ihn in Kleinasien. Die vom Verf. gemachten, auf die Anatomie des Käfers bezüglichen Angaben dürften hier weniger interessiren und es sei in dieser Beziehung auf die von einer Tafel begleitete Originalarbeit hingewiesen, welche auch eine gute Abbildung des Käfers bringt. Dieser ist 6 mm lang und braun gefärbt.

Ueber die Bedeutung des Zusammenlebens des Käfers mit den Ameisen hat man sich sehr verschiedene Ansichten gebildet; der Verf. beobachtete ihn unter den folgenden Lebensbedingungen. Gewöhnlich sitzen die Käfer in den von den Ameisen gebauten Gängen, wo sie einen äufserst phlegmatischen und hülflosen Eindruck machen; sie sind selten allein, sondern meist umgeben und bedeckt von einer gröfseren Zahl Arbeitsameisen, die zumtheil mit ihren Fühlern auf der Oberfläche des Käfers herumspielen, während andere ihn eifrig belecken. Plötzlich wird die an dem Paussus herumarbeitende Ameisengesellschaft dadurch gestört, dafs sich der Käferkolofs in Bewegung setzt, aber nicht etwa aus eigener Initiative, sondern weil er von einer Arbeiterin gezogen wird. Diese kleine Ameise packt ihn an den Fühlern und, rückwärts gehend, zieht sie den Riesen dahin, wo es ihr beliebt. Eine Anzahl Ameisen folgt dem Käfer, ohne in ihrer früheren Beschäftigung an demselben nachzulassen. Dieses Herumziehen des Paussus im Neste beobachtete der Verf. sehr häufig.

Schwierig war die Art der Ernährung des Paussus festzustellen, obwohl der Verf. ihm alle mögliche geeignet erscheinenden, vegetabilischen und animalischen Substanzen reichte; nur einmal gelang es ihm, die Käfer durch Vorsetzen zerquetschter Teichschnecken zur Nahrungsaufnahme zu bewegen. Ameisenpuppen, von denen vermuthet worden war, sie möchten den Käfern zur Nahrung dienen, werden von ihnen nicht berührt.

Die Nester, in denen sich Paussus turcicus findet, sind solche von Pheidole pallidula, welche Art sich nach den Beobachtungen des Verf. als die Wirthsameise des Käfers erweist. Brachte Herr Escherich einen Käfer aus dem Neste, welches ihn beherbergte, in ein anderes derselben Art, so zeigte sich zunächst eine grofse Aufregung im Staate. Arbeiter und Soldaten versammelten sich in Massen um den Fremdling und versuchten ihn mit den aufgesperrten Kiefern anzugreifen, doch trat schon nach einigen Minuten Ruhe ein und einige Arbeiter fingen an, den Käfer an den Fühlern zu belecken. Bald zeigte sich der Käfer von Ameisen umringt, die gierig an ihm leckten. Abweichend hiervon verhielten sich Ameisen einer anderen Art. Als der Verf. einen Paussus in ein Nest von Lasius alienus brachte, welches einige andere mit Ameisen vergesellschaftet lebende Käfer, z. B. Claviger, beherbergte, geriethen diese Ameisen in heftige Aufregung und stürzten sich auf den Paussus, den sie zerrissen haben würden, wäre er nicht vom Verf. alsbald wieder hinweggenommen worden. Der Käfer wehrte sich nicht im geringsten und auffallenderweise machte er auch von seinem sogenannten Bombardirvermögen keinen Gebrauch. Er besitzt nämlich im Hinterleibe ein aus mehreren Blasen und wohl aus Drüsenschläuchen bestehendes Organ, welches hinten am Abdomen unabhängig vom Darmkanal nach aufsen mündet, den sogenannten Bombardirapparat, so genannt, weil aus den Blasen explosionsartig plötzlich ein Austritt des darin aufgespeicherten Gases erfolgen kann. Man glaubt naturgemäfs, dafs sich der Käfer dieser Vorrichtung als Waffe gegen äufsere Angriffe bediene, doch geschah dies nach den Beobachtungen Herrn Escherichs jedenfalls nicht, wenn der Paussus von den Ameisen angefallen wurde.

Der Verf. legt sich die bezüglich der Ameisengäste schon oft erörterte Frage vor, von welcher Bedeutung wohl das Zusammenleben des Paussus mit den Ameisen sei. Bestimmte Beziehungen müssen jedenfalls vorhanden sein, da Paussus turcicus stets bei Pheidole gefunden wurde. Das träge, auffallend indolente Wesen des Käfers sieht der Verf. als eine Folge der Verwöhnung durch die Ameisen an. Das Belecken des Käfers von seiten der Ameisen läfst darauf schliefsen, dafs er ein diesen angenehmes Secret absondert, doch vermuthet Herr Escherich, dafs hierbei noch etwas anderes, nämlich der bei den Ameisen so stark ausgebildete Pflegetrieb, besonders der Reinigungstrieb vor allem mit in Betracht kommt. Auch das anscheinend ganz zwecklose Herumziehen der Käfer im Neste möchte der Verf. durch den Pflegetrieb erklären, ebenso wie das gelegentliche Herumtragen der Eier, Larven und Puppen, ohne dafs Gefahr oder ein anderer ersichtlicher Grund für diese Handlungsweise vorhanden ist.

So weit, dafs der Paussus wie andere Gäste der Ameisen von diesen direct gefüttert wird, scheint hier das Zusammenleben nicht zu gehen, doch liegt die Vermuthung immerhin nahe, es möge dem Käfer durch die Ameisen eine besondere Nahrung beschafft werden, obwohl dies leider durch Herrn Escherichs Beobachtungen nicht erwiesen werden konnte. Jedenfalls mufs man doch annehmen, der Käfer müsse seinerseits von dem Zusammenleben mit den Ameisen gewisse Vortheile haben, abgesehen davon, dafs ihm möglicherweise die mit Ameisensäure erfüllte Luft und die gleichmäfsige Temperatur des Nestes angenehm sei. Es ist eine bekannte Thatsache, dafs andere Ameisengäste aus der Ordnung der Coleopteren sich von den Eiern und Larven der Ameisen nähren

und grofse Mengen derselben vernichten, trotzdem aber von den betreffenden Ameisen weiter gepflegt und sogar gefüttert werden, ja nicht nur dies, auch die Brut dieser schädlichen Gäste wird von den Ameisen aufgezogen.

An dieses letztere Verhalten knüpft Herr Escherich bei seinen allgemeinen Ausführungen an. Ein ausgezeichneter Kenner der Ameisen, E. Wasmann, hatte das Zusammenleben der für die Ameisen schädlichen Gäste mit diesen als vom Standpunkte der Descendenztheorie unerklärlich, ja geradezu als einen vernichtenden Beweis gegen die Selectionstheorie bezeichnet, da durch die Selection ausschliefslich nützliche Eigenschaften gezüchtet werden können.

Dafs thatsächlich Ameisengäste, wie Lomechusa, grofsen Schaden im Neste verursachen, ist zweifellos, denn sie vernichten unter Umständen die ganze Brut; aufserdem geben sie zur Entstehung von krüppelhaften Formen Veranlassung, die weder zur Fortpflanzung, noch zu den Geschäften der Arbeiter taugen und dadurch die allmälige Degeneration der Kolonie herbeiführen. Die Gäste erweisen sich also hier als Parasiten im Ameisenneste und es mufs in der That auffallend erscheinen, dafs diesen Schädlingen noch Vorschub geleistet wird. Die Käfer haben es verstanden, die grofsen, ihnen im Ameisenneste gebotenen Vortheile zu erlangen, indem sie den Brutpflegetrieb der Ameisen ausnutzten.

Der Verf. wendet sich dagegen, dafs ein specialisirter Symphilie-Instinct vorhanden sei, wie dies Wasmann annimmt und von welcher Auffassung dieser Forscher bei seinen gegen die Descendenztheorie gerichteten Ausführungen ausging. Gegen einen solchen Instinct sprechen nach des Verf. Meinung die von Wasmann selbst an Lomechusa angestellten Beobachtungen. Es wurde schon erwähnt, dafs die Brut dieses Käfers von den Ameisen aufgezogen wird. Dabei verfahren diese wie mit ihren eigenen Jungen. Letztere werden in die Erde eingebettet, wo sie einen dichten Cocon spinnen, worauf sie nach einigen Tagen wieder hervorgeholt und aufgeschichtet werden. Dieses Verfahren wird mit den Lomechusalarven ganz ebenso vorgenommen, obwohl es ihnen zum Verderben gereicht, denn sie spinnen nur ein sehr zartes Gewebe, welches eine solche Behandlung nicht verträgt; die Larven werden dadurch an der Verpuppung gehindert und gehen zugrunde, wenn sie nicht von den Ameisen in Ruhe gelassen werden. Nur die, bei denen letzteres der Fall ist, gelangen zur weiteren Ausbildung. Die Ameisen können allem Anscheine nach die Käferlarven von ihren eigenen Larven nicht unterscheiden und vermögen nicht herauszufinden, dafs jene anders behandelt werden müssen. Hieraus schliefst der Verf., dafs ein specialisirter Symphilie-Instinct, der auf die Pflege der Gäste gerichtet wäre, nicht vorhanden ist, anderenfalls müfsten die Ameisen die fremden Larven in einer ihrer Entwickelung förderlichen Weise behandeln.

Der Verf. weist zum Schlusse noch vergleichsweise auf den Brutparasitismus des Kuckucks hin, bei welchem ebenfalls bei entschiedener Schädigung der Brut des Wirthes eine sorgsame Pflege des Eindringlings stattfindet. K.

A. Ricco und G. Saya: Gleichzeitige, stündliche, meteorologische Beobachtungen an vier Stationen zwischen Catania und dem Aetnagipfel. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei. 1898, Ser. 5, Vol. VII (2), p. 103.)

Im Verein mit einer Reihe von Mitarbeitern haben die Verff. an zwei einander folgenden Tagen im Sommer und im Winter gleichzeitige, stündliche Beobachtungen der Temperatur, des Luftdruckes, der Dampfspannung und der relativen Feuchtigkeit an den vier Stationen: Observatorium des Aetna (2947 m), Cantoniera meteorico-alpina (1886 m), Nicolosi (705 m), Catania-Observatorium (65 m) ausgeführt, zu denen im Sommer noch eine fünfte Station am Maregraphen (2 m) hinzukam, während im Winter die Beobachtungen auf dem Aetnagipfel nur in 25 Stunden gemacht werden konnten. Die Sommerexpedition fand statt am 26., 27. und 28. Juli 1897, die winterliche, die in der Mitte der Jahreszeit unmöglich war, am 27. und 28. März, wo die continuirliche Schneedecke noch bis 1600 m hinabreichte. Während beider Expeditionen wurden sorgfältig verglichene und corrigirte Instrumente verwendet, die Psychrometer waren mit Ventilatoren versehen, aufser dem auf dem Aetnagipfel benutzten, wo wegen des lebhaften Windes eine künstliche Ventilation überflüssig war.

Die einzelnen stündlichen Beobachtungen und ihre graphische Darstellung werden an anderer Stelle ausführlich mitgetheilt werden; in dem der Akademie übersandten Bericht geben die Verff. nur das, was aus der Betrachtung der graphischen Darstellung sich ergiebt.

Die Julitemperatur wird an den verschiedenen Stationen durch ziemlich parallele Curven dargestellt, doch treten in der Höhe die Maxima und Minima früher ein, das Minimum hält länger an und nach dem schnellen abendlichen Sinken zeigt sich eine Tendenz zum Steigen. Die Amplitude der Schwankungen ist auf dem Aetna-Observatorium kleiner, an den anderen niedrigeren Stationen ziemlich gleich; die Temperatur der Meeresoberfläche zeigte einen merklichen Parallelismus mit derjenigen der darüber lagernden Luft und geringe Unterschiede im Werthe. — Die Märztemperatur hatte an den beiden oberen Stationen einen ganz unregelmäfsigen und gar nicht charakteristischen Gang mit sehr geringen Schwankungen.

Der Luftdruck zeigte im Juli einen allgemeinen Parallelismus der Linien, eine gröfsere Regelmäfsigkeit am Aetna-Observatorium, mit einer Tendenz zur Bildung von Maxima und Minima um 0h, 6h, 12h, 18h; in der Höhe waren die Schwankungen kleiner. — Der März-Luftdruck zeigte in der Höhe einen regelmäfsigeren Gang mit Spuren von Maximis und Minimis um 0h, 6h, 12h, 18h bei sehr wenig weiten Schwankungen.

Die Wasserdampfspannung zeigte im Juli einen übereinstimmenden Gang nur für das Minimum in den letzten Nachtstunden; in der Höhe war der Gang gleichmäfsiger und regelmäfsiger. Im März war die Dampfspannung in der Höhe sehr regelmäfsig mit sehr geringen Schwankungen, in der Tiefe war ihr Gang unregelmäfsig. — Die relative Feuchtigkeit des Juli zeigte an den oberen Stationen kaum eine Spur von Parallelismus im Gange; an den unteren Stationen war der Parallelismus merklicher, doch war hier der Gang unregelmäfsig. Im März war der Parallelismus merklicher als im Sommer, besonders an den tieferen Stationen; auf dem Aetna war die relative Feuchtigkeit sehr stark und gleichmäfsig.

Um die Aenderung der meteorologischen Elemente

mit der Höhe von zufälligen Unregelmäfsigkeiten möglichst frei zu machen, wurden aus den 24 täglichen Beobachtungen sechs Mittel (2 bis 6, 6 bis 10 u. s. w.) gebildet und aus all diesen Mitteln für jedes Element und jede Station die Mittel berechnet, die in Tabellen und graphisch wiedergegeben sind. Hierbei zeigte sich, dafs mit Ausnahme der relativen Feuchtigkeit alle Elemente mit der Höhe abnehmen, aber in verschiedener Weise für die einzelnen Elemente, und zwar ist für die Julitemperatur die Abnahme im Verhältnifs zur Höhendifferenz kleiner zwischen den unteren Stationen als zwischen den drei oberen, für welche sie fast gleich ist. Die Abnahme der Märztemperatur mit der Höhe ist etwas kleiner als im Sommer und viel gleichmäfsiger. Der Luftdruck im Juli zeigt eine etwas kleinere Abnahme im Verhältnifs zur Höhe zwischen Nicolosi und dem Aetna-Observatorium wie zwischen Nicolosi und Catania. Im März ist die Druckänderung fast gleichmäfsig zwischen den vier Stationen und nimmt ein wenig mit der Höhe ab. Die Abnahme der Dampfspannung im Juli für die Höhendifferenz wird merklich kleiner mit der Höhe; im März ist das Verhalten ein gleiches, aber in weniger merklicher Weise. Die relative Feuchtigkeit im Juli nimmt von Catania nach Nicolosi ab und von Nicolosi zur Cantoniera weniger schnell; von der Cantoniera zum Aetna-Observatorium nimmt sie hingegen zu. Im März nimmt sie von Catania nach Nicolosi kaum ab; sie steigt dann beträchtlich bis zur Cantoniera und gleichmäfsig bis zum Aetnagipfel. — Somit haben die Temperatur und die Dampfspannung im Winter eine geringere Aenderung mit der Höhe als im Sommer, was für den Druck und die relative Feuchtigkeit nicht gilt. Beim Ueberschreiten der Schneegrenze zeigt kein meteorologisches Element eine Veränderung.

Bezüglich des Windes sei noch bemerkt, dafs das Vorherrschen der Westwinde an den hohen Stationen charakteristisch ist, während dies in Catania nicht der Fall ist.

John O. Reed: Ueber den Einfluſs der Temperatur auf die Brechung und Dispersion einiger Krystalle und Gläser. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 707.)

Durch eine Untersuchung über den Einfluſs der Temperatur auf die Lichtbrechung des Glases hatte vor einigen Jahren Pulfrich (vgl. Rdsch. 1892, VII, 326) sowohl das thatsächliche Verhalten einer gröfseren Anzahl von Gläsern, von Quarz, Flufsspath, Steinsalz und Sylvin bei Temperaturen bis 100° nachgewiesen, als auch eine Erklärung der beobachteten Erscheinungen gegeben, welche darauf hinauslief, dafs er neben der Volumenänderung infolge der Temperaturerhöhung noch eine Vergröfserung des Absorptionsvermögens im blauen und ultrablauen Theile des Spectrums annahm; die Abnahme der Dichte vermindert den Brechungsindex, die gesteigerte Absorption im Blau erhöht denselben, so dafs je nach den Umständen die eine oder die andere Wirkung überwiegen, oder beide antagonistisch wirkenden Einflüsse sich aufheben, der Index also gröfser, oder kleiner werden oder gleich bleiben kann. Theoretisch sowohl wie praktisch war es nun von Wichtigkeit, den Verlauf der Brechungsindices und der Dispersion über 100° hinaus bis zur Erweichungstemperatur der festen, durchsichtigen Körper zu verfolgen und ihr späteres Verhalten nach der Abkühlung festzustellen. Auf Anregung und mit Unterstützung von Pulfrich hat der Verf. diese Untersuchung im Jenenser physikalischen Institut ausgeführt.

Mit einem in der Werkstatt von Zeifs hergestellten, in der Abhandlung eingehend beschriebenen Apparate wurden sieben verschiedene Glassorten, Kalkspath, Quarz und Flufsspath von bestimmter, genau gemessener Brechung und Dispersion zwischen den Temperaturen 20° und 500° untersucht. Die Ergebnisse der Messungen sind in Tabellen und graphisch in Curven dargestellt und discutirt. Herr Reed fafst dieselben in einigen Schlufsfolgerungen zusammen, welchen das nachstehende entlehnt ist:

Die von Pulfrich nachgewiesene Steigerung der Dispersion mit wachsender Temperatur [eine Folge der vermehrten Absorption im Blau] fand bei sämmtlichen hier untersuchten, festen Körpern statt, selbst in den Fällen, wo eine bedeutende Abnahme des Brechungsindex vorhanden war.

Bezüglich der Aenderung der Brechungsexponenten mit wachsender Temperatur verhielten sich die verschiedenen untersuchten Körper verschieden: Eine Abnahme der Brechungsexponenten zeigten Flufsspath, Quarz und die Gläser nach erreichter Erweichungstemperatur; eine Zunahme der Exponenten ergaben Kalkspath und alle Gläser bis in die Nähe der Erweichungstemperatur.

Ueber das Verhalten der einzelnen Körper sei noch angeführt, dafs Flufsspath eine geringe, fast ganz gleichmäfsig verlaufende Abnahme des Brechungsvermögens und eine sehr geringe Zunahme der Dispersion (für 400° und 21,4″) ergab, was mit seinem geringen Absorptionsvermögen übereinstimmt. Der Quarz zeigte eine sehr starke Abnahme des Brechungsvermögens sowohl für den ordinären wie für den extraordinären Strahl. Der Kalkspath hingegen ergab eine bedeutende Zunahme des Brechungsvermögens für den extraordinären Strahl und nur eine geringe für den ordinären Strahl. Die Gläser endlich zeigten mit wachsender Temperatur eine Zunahme des Brechungsexponenten, was schon frühere Beobachter nachgewiesen hatten. Aber diese Zunahme bestand nur bis zu einer gewissen Grenze und bei zwei Gläsern konnte diese Grenze überschritten und eine sehr starke Abnahme des Brechungsvermögens fortschreitender Erwärmung constatirt werden. Diese Umkehrung lag bei einer Temperatur, bei welcher man die Erweichungstemperatur der bezüglichen Gläser zu vermuthen hat.

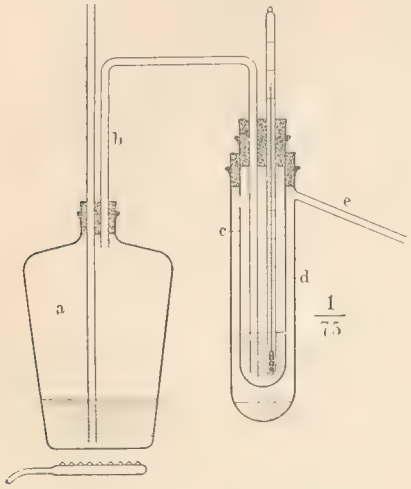
Die Gläser, welche nicht bis zur Erweichung erhitzt wurden, zeigten ebenso wie die Krystalle keine nachweisbare Aenderung des Brechungsexponenten nach der Abkühlung, während bei den Gläsern, die bis zur Erweichung erhitzt waren und eine Umkehrung der Temperaturwirkung gezeigt hatten, eine geringe Aenderung des ursprünglichen Brechungsvermögens zu beobachten war.

W. Landsberger: Ein neues Verfahren der Molekelgewichtsbestimmung nach der Siedemethode. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1898, Jahrg. XXXI, S. 458.)

Das Verfahren des Verf. ist dadurch besonders interessant, dafs er das Lösungsmittel sowohl wie die Lösung nicht direct mittels einer Flamme erhitzt, sondern allein durch Einleiten von Dampf des Lösungsmittels. Es erscheint anfänglich widersprechend, dafs man durch den Dampf einer Flüssigkeit (z. B. Wasser) eine (wässerige) Lösung soll auf ihren Siedepunkt bringen können. Leitet man aber Wasserdampf in die wässerige Lösung, die bei der Temperatur des Wasserdampfes noch nicht sieden kann, so mufs sich der Wasserdampf in ihr wieder condensiren, und zwar so lange, bis die Lösung selbst siedet. Dieser Condensationsprocefs ist aber mit einer Wärmeentwickelung verknüpft, und diese Wärme wird zur Erhöhung der Temperatur der Lösung verbraucht, die erst ihren constanten Werth erlangt, wenn die Lösung siedet.

Neben beistehender Skizze bedarf es nur weniger Worte zur Erklärung des Apparates. Im Kessel *a* siedet das Lösungsmittel, durch das Rohr *b* wird der Dampf in den Siedecylinder *c* geleitet, aus dem er in den diesen umgebenden Schutzcylinder *d* tritt, der zugleich mit dem Ableitungsrohr *e* für den Dampf versehen ist. Ist nicht Wasser das Lösungsmittel, so dient als Siedekessel (*a*) ein Glaskolben von ¼ bis ½ Liter Inhalt, und der aus *e* austretende Dampf wird noch durch einen Kühler geleitet, um das Lösungsmittel in einer Vorlage wieder auffangen zu können.

Bei Ausführung eines Versuches bringt man in das Siedegefäfs *c* nur so viel Lösungsmittel, dafs gegen Ende des Versuches die Quecksilberkugel des Thermo-



meters gerade von der Flüssigkeit bedeckt ist. 2 bis 6 Minuten nach Beginn der Condensation des in *c* eingeleiteten Dampfes ist in der Regel die Constanz der Temperatur erreicht. Ist so der Siedepunkt des reinen Lösungsmittels bestimmt, so setzt man den Apparat wieder in Thätigkeit, nachdem man die vorher abgewogene Menge Substanz in das Siedegefäfs *c* gebracht hat, und beobachtet die Siedetemperatur der Lösung. Dann bricht man den Versuch ab und wägt das vorher wohl verschlossene Siedegefäfs mit Inhalt, um das Gewicht der Lösung und somit auch des Lösungsmittels zu erhalten. Verf. benutzte Thermometer, die Intervalle von 10° umfafsten und in $^1/_{20}$° getheilt waren.

Als Vortheile dieser Methode sind namhaft zu machen einmal die kurze Dauer des Versuches, wodurch auch Fehler, wie die durch Aenderungen des Barometerstandes hervorgerufenen, möglichst eliminirt werden, und ferner der Umstand, dafs der Apparat mit geringen Kosten aus einfachen Untensilien zusammengestellt werden kann. Auch gestattet der Apparat die Anwendung sehr geringer Mengen der zu lösenden Substanzen. Als Nachtheil aber mufs es angesehen werden, dafs ein Fortsetzen des Versuches durch wiederholtes Hinzufügen von Substanz unmöglich ist.

Die vom Verf. mitgetheilten Versuche legen ein gutes Zeugnifs von der Brauchbarkeit des Verfahrens ab, da die Resultate mit denen anderer Beobachter gut übereinstimmen. M. R.

W. G. Aitchison Robertson: Die Verdauung der Stärke in einfacher und gemischter Kost durch den Speichel. Eine experimentelle Untersuchung. (The Journal of Anatomy and Physiology. 1898, Vol. XXXII, p. 615.)

Die Wichtigkeit der Stärke als Nahrungsmittel bei der üblichen Lebensweise des Menschen veranlafste den Verf., die normalen, physiologischen Vorgänge zu untersuchen bei der Lösung der Stärke, die infolge der Beimischung des menschlichen Speichels eintritt. Wohl ist die Wirkung des Ptyalins auf die reine Stärke durch eine grofse Reihe von Arbeiten hinreichend bekannt, aber ausgedehnte Beobachtungsreihen über die Lösung der Stärke in gemischter Kost fehlten, namentlich die günstige oder ungünstige Beeinflussung eines Zusatzes anderer Nahrungsmittel auf die Verdauung der Stärke.

Um das gesteckte Ziel zu erreichen, mufste zunächst die Menge des bei normaler Ernährung abgesonderten Speichels festgestellt werden, da die Angaben der Autoren hierüber sehr differiren. Verf. ermittelte dieselbe, indem er die Gewichtszunahme der eingenommenen Speisen infolge des Kauens bestimmte und die zwischen den Mahlzeiten abgesonderte Menge des Speichels wog; er fand so vom Frühstück bis zum Schlafengehen im Maximum 400 g (er nennt dies die 24stündige Menge). Ferner ermittelte er den Einfluss von warmem Wasser, Alkohol, Wein, Bier, Zucker, mechanischer Reizung und der Beschäftigungsweise auf die Menge des abgesonderten Speichels und constatirte, dafs diese Agentien theils befördernd, theils verzögernd wirken.

Die eigentlichen Versuche erstreckten sich auf den Umfang und die Art der Speichelverdauung in den verschiedenen stärkehaltigen Nahrungsmitteln, nachdem sie gekocht und für den Tisch zubereitet waren. 10 g eines jeden wurden in einem weiten Reagensrohre bei 38° C. mit 2 cm³ Speichel versetzt und in häufigen Zwischenzeiten gut durchgeschüttelt. Nach 5, 10, 20 u. s. w. bis 180 Minuten wurde je eine solche Röhre aus dem Bade genommen, der Inhalt gekocht, um weitere Einwirkungen des Speichels zu sistiren, und die gebildete Zuckermenge bestimmt; zum Vergleiche wurde aller gebildete Zucker als Dextrose berechnet.

Der Umfang der Untersuchung wird aus der nachstehenden Aufzählung der einzelnen Experimente ersichtlich, auf deren Specialergebnisse hier nicht eingegangen werden kann. Untersucht wurden: Gewöhnlicher, ganzer Reis, gewöhnlicher, gut gekochter Mehlbrei (porridge), Mehlbrei mit dem gleichen Volumen Wasser versetzt, Mehlbrei mit gleichem Volumen Milch, Roggenmehl, gekochte, zerriebene Kartoffeln, klein geschnittene, gekochte Kartoffeln, Brod (2 Tage altes Weifsbrod, Krume), Brodkrume und Wasser, frisch gebackenes Brod (Krume), Rinde von altem Brod, altes Wiener Brod, frisch gebackenes Wiener Brod, Brod und Butter, Brod und Käse, Brod mit Milch, Fleischbrühe und Brod, Brod und Thee, Brod und Kaffee, Brod und Cacao, Brod und Bier, Brod und Whisky, Brod mit verschiedenen Weinen.

Bei diesen Versuchen hat der Verf. nachstehende Ergebnisse gewonnen: Mehlbrei mit Milch bietet eine verdaulichere Zusammensetzung bezüglich der Stärkelösung durch den Speichel, als andere Combinationen des Hafermehls. Je dichter, je weniger zerkleinert und je fester der Brei ist, in dem sich die Stärkenahrung befindet, wenn er der Speichelwirkung ausgesetzt wird, desto weniger schnell und umfangreich ist die Lösung. Einige Formen der Stärkenahrungsmittel erfahren eine bestimmte Gröfse der Verdauung durch Speichel, aber auf einer gewissen Stufe bleibt der Procefs stehen, gleichgültig wie lange sie der Ptyalinwirkung ausgesetzt bleiben. Stärkehaltige Substanzen werden leichter vom Speichel beeinflufst, wenn sie ganz durchfeuchtet, als wenn sie mehr oder weniger trocken sind. Leichtes, schwammiges Brod wird leichter angegriffen, als wenn es weniger schwammig ist; schliefslich aber erfährt solches Brod keine vollkommenere Verdauung als gewöhnliches. Milch übt einen verzögernden Einfluss auf die Speichelverdauung der Stärke im Brod, während Fleischbrühe wenig oder keinen Einfluss hat. Thee wirkt deutlich hemmend auf die Stärkelösung durch Speichel; Kaffee wirkt weniger stark, Cacao hat kaum einen Einfluss. Bier befördert die Speichelverdauung der Stärke, Alkohol in verdünntem Zustande verzögert sie, aber weniger stark als Thee. Die Weine haben einen sehr deutlichen hemmenden Einfluss auf die Verdauung der Stärke durch Speichel, und zwar fast ausschliefslich wegen ihres Säuregehalts.

H. Molisch: Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen. (Wiener akademischer Anzeiger. 1898, Nr. XVIII, S. 178.)

Als erste Abhandlung seiner auf Java ausgeführten botanischen Beobachtungen legte Verf. der Wiener Akademie die vorstehende Arbeit vor, deren Hauptresultate wegen ihres allgemeineren Interesses schon nach ihrer vorläufigen Publicirung mitgetheilt werden sollen, während

ein eventueller, eingehender Bericht nach dem Erscheinen der ausführlichen Abhandlung vorbehalten bleiben soll.

Die Hauptresultate der Arbeit lauten:

1. Von verschiedener Seite wurde mit Recht auf die auffallende Erscheinung aufmerksam gemacht, dafs Indigofera-Blätter in den Fermentirbassins schon nach etwa 6 bis 8 Stunden den gröfsten Theil des Indicans an das Wasser abgeben. Die Untersuchung dieser eigenartigen Erscheinung hat zu dem unerwarteten Ergebnifs geführt, dafs die Blätter schon in dieser relativ kurzen Zeit infolge von Sauerstoffmangel absterben. In Uebereinstimmung damit werden die Blätter von Indigofera in reinem Wasserstoffgas, also bei Abschlufs von Sauerstoff, schon innerhalb 7 Stunden empfindlich geschädigt und nach 12 Stunden getödtet. Analog wie Indigofera verhalten sich auch Isatis tinctoria, Polygonum tinctorium und viele andere Pflanzen.

2. Zur Bildung von Indigblau und aufserhalb der todten Zelle ist Sauerstoff nothwendig.

3. Man war bisher der Meinung, dafs es aufgrund der Untersuchungen von Alvarez einen specifischen Bacillus giebt, der Indican in Indigblau überführt und bei der Indigofabrikation eine hervorragende Rolle spielt. Die Untersuchungen zeigen hingegen, dafs die Fähigkeit, aus Indican Indigblau zu bereiten, nicht auf eine oder einige wenige Bacterien beschränkt ist, sondern ziemlich vielen Bacterien, ja sogar auch Schimmelpilzen zukommt. Trotzdem aber spielen weder Bacterien noch sonst welche Pilze bei der auf Java studirten Indigo-Erzeugung aus Indigofera eine nennenswerthe Rolle, wie schon daraus schlagend hervorgeht, dafs Bacterien in der Extractionsflüssigkeit der Fermentirbassins sehr spärlich sind und überdies durch Desinfection sogar darauf hingearbeitet wird, Bacterienentwickelung nicht aufkommen zu lassen. Die Indigobereitung auf Java ist, abgesehen von dem Austritt des Indicans aus den infolge von Sauerstoffmangel absterbenden Blättern, ein rein chemischer und kein physiologischer Procefs. Die Indigofabrikation auf Java beruht demnach (entgegen der in bacteriologischen Werken allgemein vorgetragenen Lehre) nicht auf einem Gährungsprocesse.

4. Die Abhandlung enthält eine Schilderung des auf Java üblichen Verfahrens der Indigobereitung.

5. Indican entsteht bei Indigopflanzen in gewissen Fällen (Keimlinge vom Waid) nur im Lichte, in anderen sowohl im Lichte als im Finstern, in den daraufhin untersuchten Fällen aber im Lichte reichlicher als im Dunkeln.

6. Echites religiosa, Wreightia antidysenterica, Crotolaria Cunnighamii, C. turgida und C. incana wurden als neue Indigopflanzen erkannt.

Charles H. Thompson: Die nordamerikanischen Lemnaceen. (9. Annual Report of the Missouri Botanical Garden. St. Louis, Mo. November 1897.)

Der Verf. liefert eine schöne Untersuchung über die nordamerikanischen Wasserlinsen (Lemnaceae), die von vier Tafeln begleitet ist, auf denen alle Arten abgebildet und analysirt sind. Er weist nach, dafs von diesen kleinsten Blüthenpflanzen nicht weniger als 14 (oder 13) scharf geschiedene Arten in Nordamerika auftreten, die er ausführlich beschreibt, und begründet ihre scharfe Unterscheidung; er giebt ferner ihre Verbreitung in Nordamerika aufgrund eigener Untersuchung an. In Europa wachsen nur fünf Arten aus dieser Familie, von denen in Nordamerika vier vorkommen. P. Magnus.

Literarisches.

Alexander Dedekind: Ein Beitrag zur Purpurkunde. Im Anhange: Neue Ausgaben seltener älterer Schriften über Purpur. 364 S. (Berlin 1898, Mayer & Müller.)

Der Purpur, ein im Alterthume aufserordentlich hoch geschätzter Textilfarbstoff, stammt von Schnecken der Gattungen Purpura und Murex, von denen besonders Purpura haemastoma, der Corn de Fel der balearischen Fischer, und die im Mittelmeere gemeinen Formen Murex trunculus und Murex brandaris in Betracht kommen. Ihre Schalen sind in grofsen Haufen bei der Aufgrabung antiker Trümmerstätten, so in Athen, Pompeji, Aquileja und an vielen anderen Orten, aufgefunden worden; in Rom, wo die Industrie am mächtigsten blühte, wurde aus diesen Schalen der „Monte testaceo“ aufgehäuft. Weiter wären noch zu nennen Murex erinaceus von der atlantischen Küste Frankreichs und endlich Purpura lapillus der Nordsee.

Alle diese Schnecken enthalten den Purpursaft in einer besonderen länglichen, weifsgelblich gefärbten Drüsenmasse, welche in der Decke der Athemhöhle neben dem Mastdarm liegt.

Das Secret dieser Drüse ist je nach den Arten weifslich, gelblich oder grauweifs. Es besteht bei Purpura lapillus nach A. Lettelier aus drei Stoffen, einem gelben, krystallisirbaren, nicht lichtempfindlichen Körper von sauren Eigenschaften, einer apfelgrünen Substanz, welche sich im Lichte tiefblau färbt, und einem graugrünen, am Lichte carminroth werdenden Stoffe. Beide sind durch ihre verschiedene Löslichkeit in Wasser, Chloroform und Petroleumäther zu trennen. Salpetersäure verkohlt den gebildeten Purpur zumtheil, zumtheil führt sie ihn in eine smaragdgrüne Substanz über, die sich in Wasser mit indigoblauer Farbe löst. In Chloroform suspendirt liefert der Purpur ein Absorptionsspectrum, welches aus einem schmutzig-orangefarbenen und einem breiten, grünen Streifen besteht.

Das purpurliefernde Secret wird durch Oxydationsmittel, wie Chlorwasser, Wasserstoffsuperoxyd, chromsaures Kalium anscheinend nicht verändert; wohl aber liefert Natriumamalgam sofort den Farbstoff, so dafs wir hier den seltenen Fall einer Farbstoffbildung durch Reduction vor uns haben.

Das Interessanteste ist nun, dafs dieses farblose Secret unter dem Einflusse des Sonnenlichtes einem raschen Farbenwechsel unterliegt, welcher je nach der Stärke der Belichtung sich mit gröfserer oder geringerer Geschwindigkeit vollzieht. Die Farbe geht zuerst in citronengelb über, durchläuft dann die verschiedenen Abstufungen von grün, von blau, wird hierauf röthlich, um schliefslich in violet oder tiefroth überzugehen; dabei tritt ein starker, höchst unangenehmer Geruch nach Knoblauch oder Asa foetida auf. Die Substanz ist anfangs in Wasser löslich, wird aber darin unlöslich, sobald sie violet geworden ist. Durch Waschen mit heifsem Wasser und Seife wird sie in ein glänzendes, dauerhaftes Hellroth verwandelt. Die Umwandlung beruht nach Eder ausschliefslich auf der Wirkung des Lichtes; denn sie geht sowohl an der Luft wie in einer Stickstoff- oder Wasserstoffatmosphäre oder im Vacuum vor sich. Im Dunkeln aufbewahrt hält sich das Secret Jahre lang unverändert; bei Lichtzutritt tritt sogleich der Farbenumschlag ein.

Man führt die Versuche am besten derart aus, dafs man die purpurliefernde Absonderung mittels eines steifen Pinsels aus der Drüse herausnimmt, auf den Stoff: Seide, Linnen, Wolle, aufstreicht, und das ganze dann der Sonne aussetzt. Im Alterthume wurde das Secret mit Seewasser ausgezogen und die Lösung auf die genügende Concentration eingekocht, was nach Plinius mitunter bis zu 10 Tagen in Anspruch nahm. Gefärbt wurden nicht die Garne oder die Gewebe, sondern die rohe Wolle. Seide wurde in der Regel ebenfalls vor dem Weben gefärbt. Uebrigens erwähnt Plinius, dafs man zu seiner Zeit auch lebendige Schafe roth und violet färbte, was ein Seitenstück zu den von Brugsch erwähnten grün und roth bemalten Meerkatzen darstellt, welche in den Zeiten des alten ägyptischen Reiches von den Vornehmen zum Vergnügen gehalten wurden.

Die bei der Belichtung des Secretes entstehenden

Farbenabstufungen sind je nach der Art der Schnecke und der Dicke der aufgestrichenen Schicht sehr verschieden. De Lacaze-Duthiers erhielt Schattirungen vom tiefen Himmelblau bis zu Carmin und dieses wieder in verschiedenen Abstufungen fast bis zu Schwarz. Die Uebersetzung des Wortes purpureus, πορφύρεος, durch violet, roth, dunkelroth, bläulich erschöpft also bei weitem nicht die bei Purpurfärbungen auftretende Farbenscala. Doch lassen sich dieselben auf zwei Grundfarben, carmin und violet, oder roth und blau zurückführen. Beide wurden als rother oder tyrischer Purpur (oxyblatta) und als Hyacinth- oder Amethyst- oder Janthinpurpur auch von den Alten unterschieden. Nach Plinius glich die Farbe des besten tyrischen Purpurs derjenigen des geronnenen Blutes; sie war schwärzlich bei direct auffallendem, schimmernd bei schräg einfallendem Lichte. Wir finden beide Arten bereits auf den assyrischen Keilinschriften und in der hebräischen Literatur genannt. Proben beider Färbungen nach Zeichnungen, welche Lacaze-Duthiers mit dem Safte von Purpura haemastoma und Murex trunculus in Mahon anfertigte, sind dem Werke beigegeben. Der lange Streit, ob die Farbe des Purpurs roth oder blau gewesen sei, dürfte damit entschieden sein.

Durch Einhalten des Farbenwechsels konnte der letztgenannte Zoologe auch einen blaugrünen Farbenton erzielen. Dieser grüne Purpur wird mehrfach bei alten Schriftstellern, so im Talmud, erwähnt; Plinius vergleicht ihn mit der düsteren, grünen Farbe des Meeres im Sturme.

Auch für Changeantstoffe scheint Purpur verwendet worden zu sein.

Die ungemein grofse Lichtempfindlichkeit des Secretes macht dasselbe sehr geeignet zu photographischen Versuchen. Lacaze-Duthiers vermochte damit bei schönem Sonnenschein auf weifser Seide in zwei bis fünf Minuten thatsächlich „Purpurphotographien“ herzustellen.

Dieser Farbenwechsel unter dem Einflusse des Lichtes war bereits den Alten bekannt, dann aber in Vergessenheit gerathen. Im Jahre 1684 wurde derselbe durch William Cole bei Purpura lapillus von der Küste Somersetshires neuerdings entdeckt und später mehrfach beschrieben, so von Reaumur und Duhamel du Monceau. Den hervorragendsten Antheil an der Klärung der ganzen Frage hat aber Lacaze-Duthiers, dessen Bildnis dem Buche beigegeben ist.

Im Volke hingegen hatte sich die Kenntnifs des Vorganges erhalten. So berichtet der Däne Ström im Jahre 1769, dafs einzelne Bauern an der Küste Norwegens ihr Leinenzeug mit der Flüssigkeit aus der Drüse von Purpura lapillus zeichnen und dafs diese Substanz anfangs grün, dann schwärzlich und schliefslich purpurroth geworden sei. Ebenso wurde Lacaze-Duthiers zuerst im Hafen von Mahon durch die Fischer auf diese Eigenschaft des Saftes der Purpurschnecken aufmerksam gemacht.

Der eigentliche Zweck, welchen der Verf. bei seiner Schrift verfolgte, war der, aufgrund des angegebenen Beobachtungs- und Beweismateriales den Ursprung und die Bedeutung der griechischen Wörter πορφύρα, πορφύρεος, πορφύρειν und der ihnen entsprechenden lateinischen Wörter purpura, purpureus purpurare zu ermitteln. Wir können ihm auf dieses Gebiet, welches aufserhalb des Rahmens dieser Zeitschrift liegt, nicht folgen, sondern müssen uns begnügen, die Ergebnisse seiner Betrachtung kurz anzuführen.

Verf. nimmt Purpur als indogermanisches Wort in Anspruch und führt es auf die Wurzel bhur, bezw. dessen Intensivum bharbhur zurück, welches zappeln, zucken, sich lebhaft hin- und herbewegen, durch einander wogen bedeutet. Von diesem würde sich dann die Grundform bharbhura ableiten, welche im Altgriechischen zu φορφύρα, später zu πορφύρα wurde. Der rasche Farbenwechsel des Purpursecretes bei der Belichtung würde demnach in dem Worte „Purpur“ selbst einen höchst anschaulichen Ausdruck gefunden haben. Dieser Anschauung gemäfs erscheint also die Bedeutung „purpurn“ erst als abgeleitet, während neben dieser das Wort sehr wohl noch im ursprünglichen Sinne, dem einer lebhaften, ungestümen Bewegung, gebraucht werden konnte. Von diesem Standpunkte aus erfahren aber eine grofse Reihe von Stellen aus den alten Schriftstellern, die zumtheil allen Bemühungen der Erklärer trotzten, eine ebenso einfache wie lichtvolle Erklärung. So erscheint z. B. die „purpurne Salzfluth“ Homers im Sinne dieser neuen Auffassung als „die ungestüm wogende“ Salzfluth; der „purpurne“ Regenbogen, den Zeus am Himmel ausspannt, als der „rasch sich wölbende“ Bogen. Die „purpurne“ Wolke, in der Athene zur Erde eilt, wäre als die „rasch herabfahrende“ Wolke aufzufassen. In analoger Weise wird der „purpurne“ oder „blutige“ Tod zum ungestümen, „den Menschen rasch anfallenden“ Tod; aus den „purpurnen“ Seelen der Abgeschiedenen werden „unruhig, rasch umherflatternde“ u. s. w. Die Erörterung anderer interessanter „Purpurstellen“ möge in der Schrift selbst nachgesehen werden.

Ref. hat versucht, die im vorliegenden Buche gesammelten Thatsachen in zusammenfassender, unter einheitliche Gesichtspunkte geordneter Form den Lesern der Rundschau vorzuführen. An dem Buche selbst ist die grofse Mühe und Sorgfalt, die auf die Sammlung des verschiedenen Fachwissenschaften zugehörenden Stoffes verwandt wurde, rühmend anzuerkennen. Weniger einverstanden kann sich Ref. mit der Verarbeitung desselben erklären. Dem Buche fehlt eine klare Disposition. Die grofse Weitschweifigkeit der Behandlung, die vielen Wiederholungen, die oft schwulstige Redeweise, die überschwänglichen Lobpreisungen Anderer und ihrer Arbeiten muthen den an die schlichte, streng logisch gegliederte Darstellungsweise naturwissenschaftlicher Schriften gewöhnten Leser ziemlich fremdartig an. Angehängt sind noch ein Brief Schenkls und ein Aufsatz von Blümner, sowie eine Anzahl Neudrucke von älteren, schwer zugänglichen Arbeiten über das behandelte Thema von Bask (1686) mit einer Tafel, Wilckius (1706), Steger (1741), Richter (1741), Seip (1741), Roswall (1750); dem Text selbst ist die Abhandlung von Cole (1684) eingefügt. Bi.

C. Floericke: Naturgeschichte der deutschen Schwimmvögel. 392 S. m. 15 Tafeln. (Magdeburg 1898, Creutz.)

Der vor Jahresfrist an dieser Stelle (Rdsch. 1897, XII, 399) besprochenen Naturgeschichte der deutschen Sumpf- und Strandvögel hat Verf. einen weiteren, die Schwimmvögel behandelnden Band folgen lassen. Wie jenes, so wendet sich auch dieses Buch an den grofsen Kreis derjenigen, welche in ihrer praktischen Thätigkeit öfters mit den betreffenden Vögeln in Berührung kommen, an Jäger, Land- und Teichwirthe, sowie an alle Freunde und Liebhaber der einheimischen Thierwelt. Es treten daher auch in diesem Bande die Schilderungen der Lebensweise der einzelnen Vögel, sowie Mittheilungen über ihr Verhältnifs zum Menschen, über Nutzen und Schaden derselben in den Vordergrund. Verf. schildert in lebendiger, anschaulicher Weise aufgrund häufiger eigener Beobachtungen das Leben und Treiben der einheimischen Schwimmvögel, einschliefslich derjenigen, welche vorübergehend als Gäste, oder wohl nur — wie der Pelikan — als verirrte Wanderer innerhalb Deutschlands erscheinen. In Behandlung und Anordnung des Stoffes schliefst das Buch sich durchaus an das frühere an. Allen Freunden der heimischen Vogelwelt wird dasselbe eine anregende und genufsreiche Lectüre gewähren. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In einer ersten Abhandlung über die Interferenz der Kathodenstrahlen, welche der Wiener Akademie am 7. Juli überreicht worden, und von welcher zunächst nur eine kurze Notiz veröffentlicht ist, hat Herr G. Jaumann aus einem Versuche die Folgerung abgeleitet, dafs die Kathodenstrahlen undulatorischer Natur sind. Ferner hat er nach zwei principiell verschiedenen Methoden die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Kathodenstrahlen ermittelt und bei 1 mm Druck der Gröfsenordnung nach $= 1/300$ der Lichtgeschwindigkeit gefunden. Endlich leitet er aus seinen Versuchen den Nachweis ab, „dafs die Kathodenstrahlen aufser ihrem longitudinalen, variablen Vector (der elektrischen Kraft) eine scalare Variable haben, deren Schwingungen das blaue Leuchten der verdünnten Luft bewirken, während das carminrothe Leuchten durch Stärke der Schwingungen der elektrischen Kraft bestimmt wird. (Wiener akademischer Anzeiger 1898, S. 183.)

Ueber die Brodversorgung der ausschliefslich Weizenbrod essenden Völker hat Herr William Crookes im ersten Theile seiner Rede, mit welcher er die diesjährige British Association zu Bristol eröffnete, statistische Angaben gemacht, nach denen die Erträge aller Weizen bauenden Länder nicht ausreichen, um den gegenwärtigen Bedarf an Brod zu decken. Wenn sich dieser Mangel bisher nicht fühlbar gemacht, so liegt dies in dem Umstande, dafs die Ernten der letzten zehn Jahre (bis 1896) 5 Proc. mehr Weizen ergeben haben, als der Durchschnittsertrag beträgt, so dafs ein Vorrath sich angesammelt, aus dem das gegenwärtige Deficit gedeckt wird. Aber bei der stetig wachsenden Bevölkerung und dem Constantbleiben der mit Weizen bebaubaren Flächen mufs sich ein Mangel schon in den nächsten Jahren fühlbar machen. (Die diesen Angaben zugrunde liegenden Zahlenwerthe sind Durchschnittsschätzungen, dem zugänglichen statistischen Material entnommen, sie können hier unerwähnt bleiben.) Die Frage müsse daher ernstlich erwogen werden, wie diesem Mangel abzuhelfen sei. Offenbar bleibt, da man weder die Zunahme der Bevölkerung verhindern, noch die Fläche des Weizenbodens vermehren, noch auch einen Ersatz für das Brod schnell beschaffen kann, nur ein Weg: man mufs die Ertragsfähigkeit des Weizenbodens steigern. Dies läfst sich durch Zufuhr geeigneten Düngers erreichen, da nach den Untersuchungen von John Lawes und Henry Gilbert in Rothamsted die Zufuhr von 5 Centner Natronnitrat zum Acker eine Vermehrung des Ertrages um 24,5 Bushel Weizen zurfolge hatte, d. h. 22,86 Pfund Natronsalpeter erzeugten 1 Bushel Weizen. Wenn also, wie es für die wachsende Bevölkerung nothwendig ist, die 163 Millionen Acker Weizenboden der Welt statt 2070 Millionen 3260 Millionen Bushels hervorbringen sollen, mufs man ihnen aufser ihrem jetzigen Dünger noch 12 Millionen Tonnen Natronsalpeter zuführen. Der so gesteigerte Bedarf an Salpeterdünger wird wohl schwerlich durch die auf der Erde vorhandenen Lager von Nitraten gedeckt werden können, selbst wenn man zugeben wollte, dafs noch viele unbekannte Lager existiren können. Wohl aber ist es möglich, diesen Dünger künstlich aus dem atmosphärischen Stickstoff zu erzeugen, der vom durchschlagenden Funken zu salpetriger und Salpetersäure verbrannt wird. Denn, wie in der atmosphärischen Luft ein unerschöpflicher Materialvorrath vorhanden ist, aus dem der für die gesteigerte Weizenproduction erforderliche Salpeterdünger hergestellt werden kann, so sind die vorhandenen Wasserkräfte, ja schon der Niagarafall allein, imstande, die elektrische Energie zu liefern, welche zur Verbrennung des jährlich gebrauchten Stickstoffs ausreicht. Andererseits freilich könne schon jetzt daran gedacht werden, die üppige Productionsfähigkeit der Tropen den Bedürfnissen der Völker der gemäfsigten Zone dienstbar zu machen; es producirt nämlich, um nur ein Beispiel anzuführen, ein Acker mit Bananen 133mal soviel Nahrungsmittel als ein Acker mit Weizen, und die unreife Banane die ihre Stärke noch nicht in Zucker umgewandelt hat, soll ein vorzügliches Brod liefern.

Die holländische Akademie der Wissenschaften zu Harlem ernannte zu einheimischen Mitgliedern die Herren: Prof. A. W. W. Hubrecht (Utrecht), Dr. E. T. van de Sande Bakhuysen (Leyden), Prof. L. Aronstein (Delft), Dr. W. A. van Dorp (Amsterdam), Prof. W. Einthoven (Leyden), K. O. Meinsma (Zutphen); zu auswärtigen Mitgliedern die Herren: Prof. E. C. Pickering (Cambridge, Mass.), Prof. C. W. Röntgen (Würzburg), M. L. V. Delisle (Paris), Prof. F. E. Thorpe (London).

Berufen: Privatdocent Dr. Karl Freiherr v. Tubeuf (München) in die neu errichtete Abtheilung für Land- und Forstwissenschaft beim kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin.

Gestorben: am 15. October der Professor der Chemie an der thierärztlichen Hochschule zu Dresden, Dr. Ewald Geissler, 50 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im December 1898 werden folgende interessantere Veränderliche vom Miratypus in ihr Helligkeitsmaximum gelangen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
12. Dec.	V Cancri	8.	8h 16,0m	+ 17° 36′	272 Tage
15. „	T Arietis	8.	2 42,8	+ 17 6	313 „
15. „	R Cancri	7.	8 11,1	+ 12 2	353 „
16. „	V Aquarii . . .	8.	20 41,8	+ 2 4	245 „
22. „	R Virginis . . .	7.	12 33,4	+ 7 32	145 „
22. „	V Cephei	7.	23 51,7	+ 82 38	360 „
23. „	T „	6.	21 8,2	+ 68 5	383 „

Ein als recht hell bezeichneter neuer Komet wurde am 20. October von W. R. Brooks in Geneva (New-York) entdeckt. Er stand 10° nordöstlich von ζ Ursale maj., bewegt sich aber nach einer Beobachtung zu Pola sehr schnell nach Südosten. Höchst interessant sind die von Dr. F. Ristenpart und J. Möller in Kiel berechneten Bahnelemente; sie sind nahezu identisch mit den Elementen des nichtperiodischen Kometen 1881, IV:

	K. Brooks	K. 1881 IV
T	= Nov. 23,304	—
ω	= 124° 31,6′	122 7,3
Ω	= 97 9,1	97 2,6
i	= 140 35,4	140 13,9
q	= 0,7535	0,6335

Die Ephemeride lautet:

30. Oct.	AR = 17 h 2,2 m	Decl. = + 32° 55′
3. Nov.	17 26,1	+ 22 41
7. „	17 42,1	+ 14 21

Auch mehrere andere Kometen liefen in ähnlichen Bahnen, so 1799 I, 1787, der Halleysche Komet und besonders der Komet von 1337.

Für den Doppelstern Castor hat jetzt Herr W. Doberck, Director des Observatoriums zu Hongkong, eine neue Bahn berechnet. Er erhält die Umlaufszeit gleich 318 Jahren.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

70. Versammlung
Deutscher Naturforscher und Aerzte

in Düsseldorf vom 19. bis 24. September 1898.

16. Abtheilung: **Mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht.**

Zumtheil aufgrund der von den Vortragenden zur Verfügung gestellten Referate, zumtheil nach eigenen Aufzeichnungen von Prof. Dr. **B. Schwalbe.**

Diese Section, die seit der Berliner Versammlung 1886 wieder besteht, hatte diesmal die Aufgabe mit übernommen, die Schulhygiene zu berücksichtigen, für die keine besondere Section vorhanden ist; auch hatte sie mit anderen naturwissenschaftlichen und medicinischen Abtheilungen Fühlung genommen (Physik, Mathematik, Physiologie), so dafs die Betheilung an den Sitzungen eine recht lebhafte war; aber auch die Verhandlungen, die in der Section allein geführt wurden, zeigten, dafs das Bestehen derselben für die Entwickelung des naturwissenschaftlich-mathematischen Unterrichts nur gedeihlich wirken kann.

Für die Lehrer, welche im praktischen Beruf stehen, ist es ein Bedürfnifs, von den wissenschaftlichen Fragen, die an den Hochschulen behandelt werden, unmittelbar Kenntnifs zu nehmen und mit der wissenschaftlichen Forschung und ihren Vertretern in unmittelbarer Verbindung zu bleiben; andererseits werden auch die Lehrer an Hochschulen ihre Vorlesungen und Unterweisungen nur dann dauernd fruchtbringend für den späteren Beruf der Studirenden gestalten können, wenn sie beim Schulbetriebe die Methoden des Unterrichts und die Ziele desselben kennen lernen.

Bei den anderen grofsen, naturwissenschaftlichen Vereinigungen in England (British Association for the advancement of science) und in Frankreich (Association française pour l'avancement des sciences) werden unterrichtliche Fragen bedeutend mehr berücksichtigt, als dies in Deutschland der Fall zu sein pflegt. Wiederholt ist bei den Ansprachen (Addresses) in England die Wichtigkeit der Naturwissenschaften für die Jugendbildung von den ersten Gelehrten und Staatsmännern betont worden, und auch eine andere Seite des modernen Lebens, die Technik und die Vorbildung zu derselben (technical education), hat häufig einen Verhandlungsgegenstand der britischen Naturforscherversammlung gebildet. Ja sogar die Besprechung der Methoden für einzelne Unterrichtsfächer und die Einführung neuen Unterrichtsstoffes bilden Gegenstand der Verhandlungen. (cf. Rep. Brit. Ass. 1893. Methods of teaching geology, with a view to making the general results of research in this science more accessible as a branch of education.)

Auch in Frankreich ist wissenschaftliche Forschung und Hochschulunterricht nicht so scharf geschieden wie bei uns, wo gerade durch diese Trennung eine gegenseitige Nichtberücksichtigung entstanden ist. Dafs naturwissenschaftlich pädagogische Fragen und das in den einzelnen Naturwissenschaften für den Unterricht verwerthbare Wissen weitere Kreise zu interessiren vermögen, hat sich bei manchen Gelegenheiten gezeigt, und gewifs würden Themata, wie der naturwissenschaftliche Unterricht und seine Methode am Anfang und Ende dieses Jahrhunderts oder der jetzige Bildungswerth der Natur- und Sprachwissenschaften für die Jugenderziehung manche Frage von kultureller Bedeutung berühren können und müssen. Bei den öffentlichen Versammlungen waren auch diesmal Themata zur Behandlung gelangt, die mit allgemeineren Fragen des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts zusammenhängen, wie: „Universität und technische Hochschule“ von Herrn F. Klein (Göttingen) und „Philosophie und Naturwissenschaft“ von Herrn Pietzker (Nordhausen) und ebenso wurden in den Sammelsitzungen Themata erörtert, die mehrere Sectionen interessiren konnten, wie denn auch die Abth. 16 mehrfach mit Abth. 1 (Mathematik), 32, (Hygiene), Neurologie und Psychiatrie (24), und Physiologie (18) zusammen tagten.

Gleich in der ersten Sitzung (Montag, 19. Sept.) wurde nach einer Eröffnungsansprache des Einführenden, Herrn Oberlehrer Maurer, der den Vorsitz führte und auf Wunsch für diese Sitzung beibehielt, ein Antrag gestellt, der eine noch engere Fühlung mit demjenigen Verein, der sich die Förderung des naturwissenschaftlich-mathematischen Unterrichts zur Aufgabe gestellt hat, bezweckte. Nach dem Beschlufs soll der Vorstand des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts für die nächste Naturforscherversammlung (München) die Vorbereitungen zu den Sitzungen und Verhandlungen der Abtheilung treffen, wie dies jetzt in ähnlicher Weise die deutsche mathematische Vereinigung für Abth. 1, Mathematik, thut.

Da der für den Nachmittag in Aussicht genommene Vortrag wegen Abwesenheit des Redners nicht gehalten werden konnte, so unterzog sich Herr Dir. B. Schwalbe (Berlin) der Aufgabe, über ein früher angemeldetes, später aber wieder zurückgezogenes Thema „Schulbücher anderer Länder“ zu referiren.

Seit der Einführung der neuen Lehrpläne in Preufsen 1892 ist eine grofse Anzahl von Lehrbüchern, Leitfäden, Lehrgängen in allen Schulwissenschaften entstanden, zu denen sich noch eine grofse Anzahl von Ausgaben für Schriftsteller, Grammatiken, Lehrbüchern, gesellte, so dafs in keiner Zeit der letzten Jahrzehnte eine solche Production, ja Ueberproduction von Schulbüchern stattgefunden hat. Nach den Plänen von 1882 war nicht annähernd eine solche Bewegung eingetreten, die jetzt namentlich dadurch eigenthümlich ist, dafs vielfach dieselben Lehrbücher für die verschiedenen Kategorien von Schulen als gesonderte Ausgaben vertrieben werden, ohne dafs irgendwie wesentliche Unterschiede in methodischer oder sachlicher Hinsicht vorhanden wären. Eine solche Zerstückelung und Reproduction erscheint fast als aus dem Interesse des Verlegers und Verfassers hervorgegangen. Auch hat den Plänen entsprechend bei demselben Lehr-

buch vielfach eine Zweitheilung für Unter- und Oberstufe stattgefunden, wobei dann oft noch die Gesammtausgabe beibehalten ist. Bisher wurden aus berechtigten Gründen oft die Lehrbücher für neunklassige Anstalten auch in sechsklassigen gebraucht, um dem Schüler reichlicheren Stoff für häusliche Arbeit, besonderes Interesse für das spätere Leben zum Eigenthum zu geben. Jetzt wird der Methodik in der Weise Rechnung getragen, dafs aufgrund vereinzelter methodischer Behandlung neue Lehrbücher entstehen. Daneben müssen, weil die Fülle des Stoffes wächst, neue systematische Lehrbücher geschaffen werden, wie denn manche, besonders für den Universitätsunterricht bestimmte, sich auch für den Schulunterricht besonders gut verwerthen lassen würden. Diese Bemerkungen beziehen sich auf den chemischen und physikalischen Unterricht, wo nach den amtlichen Aeufserungen in den Lehrplänen selbst die Lehrbuchfrage noch eine offene ist. Für die Lösung derselben würde zunächst eine Zusammenstellung der gesammten Schulbücher und Lehrmittel, die amtlich eingeführt sind, erforderlich sein; und es wäre für die Regierung eine dankenswerthe Aufgabe, wenn in ähnlicher Weise, wie es 1890[1]) geschehen ist, jetzt, wo vielleicht etwas Ruhe in der Production eingetreten ist, ein neues Verzeichnifs der Schulbücher aufgestellt würde.

Der Vortragende hat schon früher im Anschlufs an die ihm zahlreich zur Verfügung stehenden Lehrbücher der Physik und Chemie in den literarischen Mittheilungen dieser Zeitschrift „Einige neue Unterrichtsbücher“ (Rdsch. 1895, X, Nr. 16, S. 206—208) einige allgemeine Gesichtspunkte hervorgehoben und namentlich auch betont, dafs eine Abgrenzung des Stoffes dem Unterricht an Hochschulen gegenüber und eine Sichtung unter Berücksichtigung des gesammten und schwer zu beschaffenden Materials stattfinden müsse. In einem zweiten Artikel ist die Frage weiter verfolgt (Rdsch. 1896, XI, Nr. 6, S. 75) für Schulbücher aus der Physik und Chemie, welche in Preufsen eingeführt sind. In beiden Abhandlungen ist eine grofse Anzahl von Schulbüchern erwähnt, und es sind viele derselben charakterisirt oder besondere oft wiederkehrende Fehler und Mifsgriffe dargelegt. Für später sind auch zusammenfassende Besprechungen der Schulbücher aus dem Gebiete der experimentellen Naturwissenschaften incl. Geologie in Aussicht genommen.

Es ist nun von Interesse, die Schulbücher, welche in den einzelnen Kulturstaaten zur Einführung in die Chemie und Physik resp. auch für die anderen Naturwissenschaften dienen, näher kennen zu lernen und zum Vergleich heranzuziehen. Es ist selbstverständlich, dafs die gänzlich verschiedene Gestaltung des Schulwesens in anderen Ländern andere Hülfsmittel für den Unterricht erfordert, als sie bei uns vorhanden sind. Umfang und Darstellungsweise werden wesentlich dadurch mit beeinflufst sein. Nicht zu verkennen ist ferner, dafs die Art und Weise, wie die Zielleistungen geprüft werden, die Examina auch bei dieser Frage eine bedeutsame Rolle mitspielen mufs. Sind, wie es in manchen Fällen zutrifft, die Anforderungen, welche die Examinanden erfüllen müssen, ganz bestimmt bekannt, wissen sie, welche Themata überhaupt nur zur Behandlung kommen können, so werden diese Zweige besonders vorher kultivirt werden und besonders daraufhin zugeschnitten. Lehr- und Lernmittel derart werden in Gebrauch genommen. Auch wird die ganze Schulbuchproduction stark durch die Vorschriften über Einführung der Unterrichtsmittel beeinflufst. Ist, wie vielfach in Amerika, die Benutzung ganz frei gegeben, so haben die äufseren Zwecke, die bei der einzelnen Schule je von der einzelnen Lehrkraft verfolgt werden, einen bedeutenden Einfluss. Bücher nach Art der Fibeln, Bücher, welche ausschliefslich zum Einlernen dienen, mit Frage und Antwort, werden als Bedürfnifs empfunden, und dem Bedürfnifs wird reichlich Rechnung getragen.

So sind in McDougalls Educational company limited Edinburg Reihen von Büchern dieser Art erschienen: Examination Papers and Model Answers, die zum Theil für das Lehrerexamen vorbereiten. Naturgemäfs werden diese Studentenbücher einen grofsen Einflufs auf den Unterrichtsbetrieb ausüben.

Um die Examina zu erleichtern, sind Bücher entstanden, welche die Themata, die in der Prüfung vorkommen können, vollständig ausgearbeitet enthalten, so dafs ein fleifsiger Examinand sich ziemlich sicher präpariren kann. Dem ersten Extrem der gänzlich freien Wahl steht das Zwangssystem gegenüber, bei dem bestimmte Lehrbücher von der Behörde vorgeschrieben sind, wie es in Frankreich der Fall ist, wo sogar auch die sonstigen Lehrmittel (Apparate) der staatlichen Einführung unterworfen sind und so die freie Wahl fast ganz ausgeschlossen ist, also ein System, wie es bei Gemeindeschulen zumtheil durchgeführt ist (Apparate) und von Manchen auch bei uns als wünschenswerth für die höheren Schulen erklärt wird, weil durch die Unificirung der Lehrmittel die Uebelstände, welche bei dem Schulwechsel herbeigeführt werden, wesentlich vermindert werden, die sich aber auch sonst auf anderem Wege einschränken liefsen (Verhinderung der Einführung überflüssiger neuer Auflagen u. s. w.). Ein solches Verfahren schliefst nun aber nicht nur die Concurrenz, die manches Gute zu schaffen vermag, aus, sondern hemmt auch jede wissenschaftliche und methodisch-pädagogische Weiterentwickelung der Schulbuchliteratur überhaupt, so dafs dadurch gröfsere Uebelstände erwachsen als beseitigt werden.

Der Vortragende hat Schulbücher aus Oesterreich, Grofsbritannien, Frankreich, den Vereinigten Staaten und Italien verglichen. Ein Theil des Materials wurde durch die Verlagshandlung von Friedr. Vieweg u. Sohn zur Verfügung gestellt, ein Theil ist aus privaten Mitteln beschafft, noch andere wurden behufs bestimmter Zwecke (Experimentalunterricht in England und Amerika), um Vergleichspunkte mit deutschen Einrichtungen zu gewinnen, anderweitig zur Verfügung gestellt. Immerhin ist es sehr schwer, das erforderliche Material zu beschaffen und der Vortragende hält das ihm zugängliche noch nicht für ausreichend, um namentlich die Frage zu beantworten, wie weit das in diesen Schulbüchern enthaltene Material für unsere Verhältnisse verwerthbar ist. Es werden nun einige Punkte über die Schulbuchverhältnisse in den genannten Ländern berührt.

Am meisten ähneln die Verhältnisse in Oesterreich den preufsischen. In den österreichischen Staaten nicht deutscher Zunge sind vielfach Bücher im Gebrauch, die sich als Uebersetzungen resp. Nachproductionen deutscher Lehrbücher documentiren; einzelne Bücher werden besonders hervorgehoben, wie die pkysikalischen Bücher von Mach. Manche in Oesterreich gebrauchten naturwissenschaftlichen Bücher werden sich auch in unseren Schulen verwerthen lassen, ohne dafs wesentliche Umänderungen getroffen werden müfsten, und es schiene zweckmäfsiger, die Originale zu benutzen, als bisweilen nicht gleichwerthige Bearbeitungen. Speciell wurde auch die Art und Weise der behördlichen Genehmigung, der Approbation, erörtert. Von den englischen Büchern wurden hauptsächlich die Primers (naturwissenschaftliche Volksbücher für das jugendliche Alter), die auch in deutscher Uebersetzung erschienen sind, sich aber nicht so eingebürgert haben, wie sie es wohl verdienen, besprochen; ebenso wurden auch die englischen Experimentirbücher gleichzeitig mit den amerikanischen berücksichtigt. Manche von denselben sind in Uebersetzungen erschienen,

[1]) Verzeichnifs der gegenwärtig an den preufsischen Gymnasien, Progymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen, Realprogymnasien, Realschulen und höheren Bürgerschulen eingeführten Schulbücher. Centralblatt für die gesammte Unterrichtsverwaltung in Preufsen 1890, Nr. 6, S. 339—466.

andere bieten viel Material für den experimentellen Unterricht, da gerade auch einfache Experimente berücksichtigt sind. Auch wurden Mittheilungen über die Methoden des experimentellen Unterrichts in Amerika gemacht, wo derselbe viel früher beginnt als bei uns. Nach den Lehrbüchern werden zwar die Schüler mit vielen Einzelheiten bekannt, aber eine gründliche systematische Durchbildung, die zum Denken führt, kann schwer dadurch erreicht werden, während vielleicht die praktische Verwerthung der Kenntnisse leichter herbeigeführt wird.

Das Einzelmaterial erfuhr keine ausführlichere Darlegung (einzelne Bücher wurden später der Section vorgelegt), und schliefslich wurde noch hingedeutet auf die Wichtigkeit der ganzen Schulbuchfrage und auf die Mittel, das nöthige Material zu beschaffen. Als solches scheint eine Schulbuchcentralbibliothek für höhere Lehranstalten mit einem Auskunftsbureau, wo auch andere Lehr- und Lernmittel leicht Berücksichtigung finden können, besonders wünschenswerth; auch ist für die Entwickelung der pädagogischen Wissenschaft und die historischen Studien eine Sammlung früherer Schulbücher anzustreben, da wir durch diese Aufschlufs über den früheren Schulbetrieb erhalten, der in anderer Weise gar nicht geboten werden kann. — In der sich anschliefsenden Discussion wurden besonders die Uebelstände, unter denen die Schulen und Schüler bezüglich der Benutzung, Einführung und Einrichtung der Schulbücher in Preufsen leiden, mehrfach hervorgehoben, besonders wurden auch die erschwerenden Bedingungen, welche für die einzelnen Provinzen darin bestehen, dafs mindestens vier Anstalten derselben Provinz gleichzeitig den Antrag auf Einführung stellen müssen, als hemmend bezeichnet, was namentlich dann der Fall ist, wenn ein ganz neues Buch, das einen grofsen Werth haben kann, eingeführt werden soll und vielfach Vorschläge von Büchern geringeren Werthes gemacht werden, da die einzelnen nicht in der Lage sind, das Bessere zu erreichen.

Zweite Sitzung, Dienstag, 20. September 1898. Vormittag. Vorsitzender: Dr. B. Schwalbe (Berlin). Den ersten Vortrag hielt Herr Prof. Baumann, dessen Inhalt durch das vom Vortragenden zur Verfügung gestellte nachstehende Referat wiedergegeben ist.

Prof. Baumann-Göttingen: „Gymnasium und Realgymnasium nach ihrem Bildungswerth und mit Rücksicht auf die Ueberbürdungsfrage."

In den Lehrplänen von 1892 ist ein bestimmtes, ethisches Erziehungsziel nicht angegeben. Doch wird neben Religion namentlich Deutsch als das erste und wichtigste Fach des Unterrichtes bezeichnet. Durch Deutsch und durch einen intensiven Betrieb der Geschichte, insbesondere auch der neueren deutschen Geschichte, soll eine abgerundete, ethische Bildung erreicht werden. Dazu kommen die alten Sprachen und geben die sprachlich logische Geistesschulung. Für den mathematischen Unterricht wird ein bestimmtes Ziel nicht angegeben, es wird nur gesagt, es solle Verständnifs für die Sätze und deren Anwendungen erlangt werden. Das ist recht allgemein und geht auf die Bedeutung der Mathematik für die Geistesschulung so gut wie gar nicht ein. Bei der Naturwissenschaft schliefslich betonen die Lehrpläne die Anleitung zum eigenen Beobachten.

Gelegentlich der Geschichte soll nun auch Belehrung über wirthschaftliche und gesellschaftliche Fragen in ihrem Verhältnifs zur Gegenwart gegeben werden. Dafs aber für diese Fragen die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer eine hervorragende Bedeutung haben und daneben auch von eminentem ethischem Erziehungswerth sind, davon enthalten die Lehrpläne nichts. Diese Bedeutung aber haben sie nicht nur, sofern der gute Wille ohne zugleich entwickelte Intelligenz wenig vermag oder ganz fehl greift, sondern auch speciell für die sociale Frage als Grundlage der modernen Technik in kaum zu überschätzendem Mafse.

Die sociale Frage geht nicht blofs auf die materielle, sondern auch auf die geistige (ästhetische, intellectuelle) Hebung des vierten Standes, d. h. der unter fremder Leitung Arbeitenden. Es ist von Wichtigkeit, dafs man die Mittel hat, die ethischen Ideale zu verwirklichen. Der vierte Stand hat das Bewufstsein, dafs er zu wenig Theil hat an den Gütern der Erde. Er befindet sich in dem Wahne, dafs es möglich sei, die Güter anders, für ihn vortheilhafter, zu vertheilen, und es fehlt ihm die Mufse, an Stelle seines Vorurtheils ein richtiges Urtheil zu setzen. Auch deshalb mufs die Production stetig gesteigert werden, um den Arbeitern eine gewisse Mufse eben für ästhetische oder intellectuelle Erholung möglich zu machen. Aufserdem steigert sich mit den Fortschritten der leiblich-geistigen Hygiene die ethische Verwerthung der Naturwissenschaften von Tag zu Tag.

Die Lehrpläne legen dem sprachlichen Unterrichte für die Verstandesschulung die Hauptbedeutung bei. Derselbe jedoch vermag, nach der alten oder auch nach der neuen Methode betrieben, nur in deductiver Logik zu schulen, er giebt Regeln und lehrt sie folgerichtig anwenden. Er ist also eine brauchbare, logische Schulung für Wissenschaften, wie Jurisprudenz, soweit es sich um Anwendung bestehender Gesetze handelt. Aber schon für die Verwaltung hat nicht nur Bismarck, sondern bereits Freiherr von Stein geklagt über die Schwerzugänglichkeit der Büreaukratie für neue Bedürfnisse bei umgewandelten Verhältnissen.

Die überwiegend deductive, sprachlich-logische Schulung bedarf der Ergänzung durch eine Schulung in der inductiven Logik. Eine solche bieten die Naturwissenschaften, die im grofsen und ganzen auf inductivem Wege zu Stande kommen mufsten und müssen. Auch die Naturwissenschaften haben zielbewufst den inductiven Weg erst vom 17. Jahrhundert an beschritten (Bacon). Die Alten haben dazu nur vereinzelte Anfänge geliefert. Für diese inductive Schulung, bei der die Deduction nur als Probe, Verification, gelten darf, bietet das Gymnasium, bei seiner geringen Zahl naturwissenschaftlicher und mathematischer Stunden, zu wenig Raum. Darin ist ihm das Realgymnasium entschieden überlegen. Die naturwissenschaftlich-mathematische Methode, sofern ihre einzelnen Schritte stets von jedem nachprüfbar sind, kann zugleich eine Anleitung werden zur allmäligen Gewinnung einer Summe allgemeiner Ueberzeugungen, woran es bei uns und anderswo jetzt so fehlt. Worüber sich in solch nachprüfbarer Weise nichts ausmachen läfst, das bleibt dann Sache der individuell-freien Meinung.

Ethische Bedeutung in socialem Sinne, auf welche die Lehrpläne hinweisen, gewinnt die Geschichte erst in den letzten zwei Jahrhunderten, was mit dem wissenschaftlich-technischen Aufschwunge seit 1700 zusammenhängt. Der Fortschritt war in den prähistorischen Zeiten ein ungeheuer langsamer, auch diese Erkenntnifs hat die Geschichte selbst nicht geliefert, sondern die Naturwissenschaft. Erst die moderne Naturwissenschaft erkennt, dafs der Vorrath an irdischen, nutzbaren Gütern durchaus kein feststehender ist, sondern immer vermehrt werden kann. Der moderne Naturforscher arbeitet an einer wahrhaft ethisch-socialen Aufgabe, an der Verbesserung der Lebensbedingungen des Menschengeschlechtes. So ist denn auch der naturwissenschaftliche Unterricht ungemein dazu geeignet, den Jüngling zu dem edelsten Streben und zu hohen Idealen zu begeistern.

Die poetische Lectüre, welche auf den höheren Schulen vorwiegt, kann für die logische und ethisch-sociale Vorbereitung der Schüler nicht ausreichen. Die Dichtung ist nicht eine unmittelbare Erschliefsung einer hohen Wahrheit, wie man sie früher oft darstellte, auch nicht eine Anticipation der Wissenschaft im modernen Sinne, sondern sie wendet sich an das Gefühl und an die Phantasie, die gerade im Knaben- und Jünglingsalter

sich stark regen und eine Regelung der Art bedürfen, dafs sie zugleich mit dem realistischen Sinne verträglich gemacht werden. Dafür können die alten Sprachen immer noch werthvoll sein, denn die Alten hielten sich in ihrer Einbildungskraft am Nächsten, am Wirklichen (Goethe). Das Knaben- und Jünglingsalter ist selten all der Schärfe und Abstraction fähig, die ein überwiegendes Abgeben mit den Naturwissenschaften erfordert. Da bereitet also die alte Sprache in ihrer Weise auch den realen Sinn vor. Doch sind bei dem Umfange des naturwissenschaftlich-mathematischen Pensums, wie es heutzutage zur ethischen und logischen Bildung erfordert wird, zwei alte Sprachen zu viel. Bei der Wahl zwischen Griechisch und Lateinisch müssen wir für deutsche Schulen das Lateinische vorziehen. Das Griechische steht durch seine philosophische und poetische Art unserem deutschen Geiste näher, führt ihm daher weniger neue Bildungselemente zu; die Römer dagegen haben ihre originelle Eigenthümlichkeit in Rechts- und Verwaltungskunst; selbst die gewöhnliche Sprache ist von daher beeinflufst, und auch, wo sie in ihrer Literatur die Griechen nachahmen, hat sich der praktische Verstand, die „prudentia", nie ganz verleugnet. Freilich sollte auf dem Realgymnasium das Latein erst mit Untertertia beginnen und in den oberen Klassen stets sechs Stunden haben. Schon jetzt aber sollte dem Realgymnasium die Berechtigung auch zum Studium der Medicin und Jurisprudenz ertheilt werden.

Dafs unsere jetzige höhere Jugendbildung wesentlich noch eine ästhetisch-rhetorische ist, hat in erschreckender Weise der Nietzsche-Kultus unserer Tage gezeigt. Nietzsches sogenannte Philosophie repräsentirt eine Weltanschauung, die in ihrer historischen Auffassung nicht zu halten ist und die dem naturwissenschaftlich geschulten Verstande als directe Unvernunft erscheint. Nietzsche und seine Anbeter haben nicht gelernt, dafs das spontan in Thier und Mensch sich Regende keineswegs aus sich immer das zweckmäfsige ist, sondern stets durch seine Wirkung die Probe darauf bestehen mufs, ob es für Individuum und Gattung heilsam ist. Nietzsches Macht über die Gemüther besteht im wesentlichen in seinem Stil, darin, dafs er sich zur Sprache als „Musiker, Dichter und Maler" zugleich verhält. Aber was ist das für eine Moralphilosophie, die schliefslich auf dem Zauber des Stils als ihrem Fundament ruht.

Neben dem Realgymnasium als der kulturgeschichtlich vermittelnden Bildungsanstalt ist der Oberrealschule aller Fortgang zu wünschen, sie setzt bei ihrem naturwissenschaftlich-mathematischen Pensum schon eher eine speciellere Begabung nach dieser Seite voraus. Auch höhere Schulen ohne alle fremde Sprachen sollte es geben, denn nicht wenigen geistig begabten jungen Leuten fehlt alles Sprachtalent, schon das Sprachgedächtnifs, und Sprachen sind doch immer nur Mittel, nicht Selbstzweck.

Die öffentliche Meinung wird gut thun, sich bei Schulfragen immer lebhaft zu regen. Auf pädagogischem Gebiete sind Erfindung und Erprobung neuer Gedanken zunächst in unbehördlicher Weise gerade so nothwendig, wie sonst.

Der Vortrag fand allgemeinen Beifall und keinen Widerspruch, der durch eine Debatte zum Ausdruck gekommen wäre.

Sodann erhielt Herr Prof. E. Dahn (Braunschweig) das Wort zu dem Vortrage über das Thema: „Durch welche Aenderung in der Organisation unserer höheren Schulen läfst sich die geistige Ueberbürdung beseitigen?" Er ging dabei von der Voraussetzung aus, dafs die Ueberbürdung erwiesen sei, und dafs die Schlüsse, welche gezogen wurden, als allgemein gültig anzusehen seien. Da der Vortrag ausführlich im pädagogischen Archiv erscheinen wird (Pädag. Arch. 1898, 40, Redacteur Herr Dahn, Novemberheft), von dem eine Anzahl von Heften, die eine Arbeit über die Belastung der Directoren und neusprachlichen Lehrer und eine interessante Darstellung des russischen Schulwesens enthielten, zur Verfügung stand, so mag hier nur in aphoristischer Form die Disposition, wie sie dem Berichterstatter übermittelt ist, angeführt werden. Es mag bemerkt werden, dafs die Fragebogen, welche nicht näher mitgetheilt wurden, an einzelne Lehrer versendet worden sind, dafs aber naturgemäfs die Antworten nicht aus collegialischen Berathungen unter Leitung der Directoren hervorgegangen sind. Auch ist wohl anzunehmen, dafs die Erfahrungen, auf welchen die Auseinandersetzungen beruhten, nicht überall gemacht wurden, und dafs die angeführten Daten sich nur auf bestimmte Zeitpunkte beziehen. So ist denn der Vortrag gewissermafsen nur in Dispositionsausdrücken markirt, die hier folgen:

I. Ist Ueberbürdung der Lehrer vorhanden?

Eulenburg, Griesbach, Paulsen, Schroeder. Schroeder: Thatsache — Arbeit — normale Menschenkraft.

Münch: Einer nach dem anderen geht kaput. Schulrath: In 26 Jahren nicht so viel Urlaubsgesuche.

Stichproben aus der gesammten Lehrerschaft. Wiesbaden, Krefeld, Düsseldorf, Duisburg, Berlin, Stettin, Harburg, Frankfurt a. O., Rastenburg, Danzig: Schlaflosigkeit, Migräne, Magenschwäche, nervöse Gereiztheit.

Aerzte: Praxis. Statistik der Urlaubsgesuche — Vertretungen.

II. Ursachen der Ueberbürdung.

Zustand ganz allmälig entstanden. Man ist zu schneidig im Neuen vorgegangen, ohne das Alte aufzugeben. Uebertriebene Forderungen.

1. Ganz allmälig zu viel. Viele Wenig ein Viel. Listen. Statistiken. Correcturen.

Kleine Arbeiten. Correctur der Correcturen.

2. Neuerungen nicht consequent:

Geplante Erleichterung, Mehrbelastung. Lectüre — Grammatikpaukerei — Vielschreiberei.

3. Gymnasium alte und neue Kultur, Ober-Realschule neue und alte Kultur.

Französisch: Neue Methode — dabei alte beibehalten. Man kann sich vom alten Zopf nicht los machen.

4. Mehr Freiheit, Zwangsjacke.

5. Falsche Sparsamkeit.

6. Fachlehrersystem.

III. Abschlufsprüfung.

1. Ungesunde Erregung. 2. Furcht, Nervosität, Abspannung. 3. Bei schwächeren Schülern Ueberbürdung. 4. Andauernde Paukerei. 5. Nicht Besinnung, Vertiefung, geistige Einwirkung des Wissens im Können. 6. Abfall in O. II.

A. Man darf einem Schüler in der Pubertätsperiode nicht besondere geistige Anstrengung zumuthen.

B. Verderblicher Einfluss auf den Unterrichtsbetrieb.

Schüler. Ueberbürdung nicht so schlimm in Braunschweig.

Jaeger: Ein Schüler läfst sich nicht überbürden. Nicht warten, bis alle zusammenklappen.

Kennzeichen: 1. fehlt die Aufnahmefähigkeit, dann zu spät. 2. Nicht geistige Gewandtheit, aus einer Stunde in die andere überzugehen. 3. Nur von heute bis morgen —. 4. Erschlaffung nach der Abschlufsprüfung.

Ursachen: 1. Zu viel Fächer, in denen gleichmäfsig gelernt werden mufs. 2. Keine Nebenfächer mehr. 3. Jeder Lehrer verlangt den ganzen Jungen. 4. Zu wenig Spielraum für individuelle Begabung.

IV. Abhülfe.

I. Beseitigung des Berechtigungsmonopols. Allgemeine Gleichberechtigung.

II. Unseliges übel angebrachtes Sparsystem. Beseitigung desselben.

III. Mehr Freiheit für die selbständige Bewegung des Lehrers.

Ad. I. Vortheile. 1. Friede. Freie Concurrenz der Schulen. 2. Theilung der Arbeit. 3. Feste Zielbestimmung

für jede Schulart. 4. Freiheit der Wahl des Berufes. Monopol des Gymnasiums ein Unding in der Zeit unseres industriellen Aufschwunges.

Folgen. a) Gymnasial-Chemie, warum nicht Ober-Realschule-Jura, Philosophie. b) Die Schwierigkeiten sind seine Sache. c) Ueberfluthung der Facultätsstudien nicht zu fürchten.

Ad. II. 1. An jeder Anstalt ein Secretär. 2. Ein Director nicht mehr als 12 Klassen. 3. Schülerzahl. 4. Verringerung an Pflichtstunden. 5. Lehrkraft zur Vertretung. 6. Keine etatsmäfsigen Hülfslehrer.

Ad. III. 1. Bekämpfung der Facultätensucht. 2. Beschränkung der Uebersetzung in fremde Sprachen. Wegfall der lateinischen Scripten. Wirkliche Lectüre und nicht Grammatikpaukerei. 3. Gymnasium nur alte Kultur, Griechisch fort. 4. Beseitigung der Abschlufsprüfung.

In der sich sehr lebhaft gestaltenden Debatte fanden manche Punkte von einigen Seiten lebhafte Zustimmung, von anderen regsten Widerspruch. Namentlich war man über den Einfluſs der sogenannten Abschlufsprüfung nach dem sechsten Schuljahre der neunklassigen Anstalt verschiedener Meinung; als wünschenswerth wurde aber allgemein hervorgehoben, dafs entsprechend dem Charakter einer Versetzungsprüfung, welche dieses Examen tragen soll, auch der Director immer Commissar sein möge. Es wurde von fachmännischer Seite betont, dafs man für die Abschlufsprüfung nicht zu „pauken“ brauche und doch sehr gute Ergebnisse erzielen könne. Es sei ähnlich wie bei militärischen Uebungen, wo oft diejenigen Truppen, die am meisten gedrillt worden seien, schlechter die Revision beständen, als die, welche man längere Zeit in Ruhe gelassen hätte. Von medicinischer Seite wurde die Abschlufsprüfung als unpädagogisch erklärt, da der Lehrer, der vor der Prüfung seine Schüler noch nicht kenne, sie durch die Prüfung auch nicht richtig beurtheilen lerne. Das Einpauken sei die Hauptursache für die Neurasthenie, die immer mehr um sich greife, wie die Tuberculose eine Volkskrankheit, sei sie eine Schulkrankheit geworden.

Ein Redner, der lange im Schulleben gestanden hat, bemerkt dem Referenten gegenüber, dafs er bei der Beurtheilung der Ueberbürdung aus vielen Einzelheiten zu allgemeine Schlüsse gezogen habe. Die Ueberbürdung der Collegen sei zweifellos vorhanden. Sie bestehe an den Staatsanstalten angesichts deren Forderung von 24 Pflichtstunden. Sie bestehe aber auch in vielen Einzelfällen, wo die Collegen aus häuslichen Rücksichten mit Nebenbeschäftigungen belastet seien, welche in ganz aufsergewöhnlichem Grade ihre Kräfte in Anspruch nehmen. Niemand werde absprechen können, dafs der Lehrer vollständig abgespannt werde, wenn er Abends von 8 bis 10 Uhr Unterricht in einer Fortbildungsschule gebe. Redner schildert aus eigener Erfahrung, welche Anstrengung ihm, obwohl er damals ein junger, arbeitsfähiger Mann war, gerade dieser Unterricht mit einer abgespannten Schülerschaft im überheizten Lokale verursacht habe. Je mehr die äufsere Repräsentation des Lehrerstandes gehoben werde, desto mehr würde auch dieser Uebelstand in Wegfall kommen, der die Bewegungsfreiheit der Lehrer viel mehr einenge, als es durch den gefürchteten Director geschehe. Allgemein war man jedoch der Ansicht, dafs es wünschenswerth sei, die Normalstundenzahl niedriger, als bisher geschehen, zu fixiren, vielleicht 20 bis 22 und 22 bis 24, wobei immer nur die niedrigste Zahl 20 und 22 als Normalzahl zu gelten hätte, und die stärkere Heranziehung nur die Entlastung Einzelner in besonderen Fällen oder Erfordernissen des Stundenplans bedingt sein müsse, noch zweckmäfsiger würde den Verhältnissen nach wohl 18 bis 20, 20 bis 22, 22 bis 24 sein.

Die Zeit gestattete nicht, dafs alle Punkte erörtert wurden und alle zustimmenden und widersprechenden Erfahrungen und Meinungen zum Ausdruck kamen. Nachdem der Vorsitzende noch erklärt hatte, dafs er auch seinen Erfahrungen nach mit vielen Punkten des Vortrages nicht übereinstimmen könne und eine Ueberbürdung der Lehrer nicht für hinlänglich erwiesen erachte, worauf der Referent erwiderte, wurde die Sitzung geschlossen.

Dritte Sitzung. Dienstag, 20. September Nachmittags. Vorsitzender: Dir. Hintzmann (Elberfeld). Es spricht zuerst Herr Püning (Münster i. W.) über: „Die Behandlung des Potentials in der Schule“. Der Vortragende geht von der Ansicht aus, dafs die Erklärung des Potentialbegriffs im Unterricht der höheren Lehranstalten eine Stelle haben müfste, und dafs für die Darlegung der elektrischen Erscheinungen die Erklärung des elektrischen Potentials erforderlich sei. Auf die reiche Literatur über diesen Gegenstand wird kurz hingewiesen. (Man vergleiche nur die Arbeiten in der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht: Poske, Ib. III, 161, 311; Szymanskii, IV, 11; Miller, IV, 102; Noack, VI, 222 u. a. m. Generalregister zu dieser Zeitschrift von Ohmann, S. 36.) Bei den weiteren Auseinandersetzungen wird zur Erläuterung des Potentials der Arbeitsbegriff zugrunde gelegt und die Demonstration an einer unendlich hohen Wassersäule von 1 cm^2 Querschnitt oder einem unendlich langen Seile (Potentialseil) durchgeführt. Das Potentialgefälle soll mit zwei elektrisch geladenen Conductoren (+ und —), die durch einen Stab mit Inductoren verbunden werden, gezeigt werden; in der Mitte wird das Potential Null sein, nach den Elektricitätsquellen hin aber anwachsen; als solche können geladene Belegungen von Leydener Flaschen dienen. Da der Vortragende beabsichtigt, seine Gedanken über das Potential und dessen Behandlung in der Schule als selbständigen Aufsatz zu veröffentlichen, können diese Andeutungen genügen.

In der Discussion wird hervorgehoben, dafs den Schülern besondere Schwierigkeit die Hineinziehung des Unendlichen mache und es sich wohl empfehlen würde, den Potentialbegriff nach und nach zur Erklärung zu bringen und anfänglich vom Schwerepotential auszugehen, den Begriff des elektrischen Potentials aber, so weit er für den Schulunterricht erforderlich ist, in Oberprima zur Entwickelung zu bringen, da eine mechanische Einprägung, die sich sonst wohl geben lasse, einen bildenden Werth nicht habe. — Bezüglich der Demonstration des Gefälles wird an den bekannten Versuch von Kundt erinnert, bei dem eine oder zwei Elektricitätsquellen mit ein oder zwei Conductoren von langen Holzstäben verbunden sind, auf welchen sich Elektroskope oder Papierindicatoren befinden. Diese Stäbe können zur Erde abgeleitet oder an ihren Enden verbunden werden, so dafs zugleich der Versuch des Vortragenden mit eingeschlossen ist. Ein entsprechend angeordneter, hydrodynamischer Versuch macht den Begriff des Niveaugefälles und der Gefälldifferenz noch anschaulicher. Ein Ausflufsgefäfs ist mit langem Rohr, das Ansatzröhren besitzt und verschieden geneigt werden kann, versehen. Dasselbe wird mit Wasser gefüllt, die Niveaudifferenz läfst sich leicht herstellen und der Parallelismus zwischen den hydrodynamischen und elektrischen Strömungserscheinungen wird auch für den Schüler verständlich.

Anhang zu Püning: „Definition des Potentialbegriffs in Lehrbüchern“. Unter dem elektrischen Potential in einem bestimmten Punkte versteht man die Arbeit, welche nöthig ist, um die Einheit der positiven Elektricität aus dem Unendlichen in diesen Punkt zu bringen. — Die Arbeit, welche man auf die positive Menge 1 aufwenden mufs, um dieselbe aus unendlicher Entfernung in einen Punkt P zu bringen, heifst das Potential in diesem Punkt. — Potential eines Punktes im Kraftfelde eines positiv geladenen Conductors ist die Arbeit, die geleistet werden mufs, um einen mit der Elektricitätsmenge + 1 versehenen Probepunkt aus unendlicher Ferne bis zu der betreffenden

Stelle zu bringen. Unter dem Potential des Conductors versteht man die Arbeit, die erforderlich ist, um den Probepunkt bis auf den Conductor selbst zu bringen. Man kann das Potential eines Conductors als die Arbeit erklären, welche die Ueberführung eines Punktes mit der Ladung $+1$ von der Erde auf den Conductor kostet. Ist also irgend eine Form von influenzirenden Leitern einer verschwindend kleinen Kugel mit $+E$ geladen und nähern wir derselben aus unendlicher Entfernung eine zweite elektrische Kugel mit der Ladung $+1$ bis auf einen Punkt im Abstande r, so ist dazu eine Arbeitsleistung $\frac{E}{r}$ erforderlich, welche man das Potential der elektrischen Masse E auf den betreffenden Punkt nennt. — In ähnlicher Weise wird in den meisten Lehrbüchern das Potential erklärt, ohne Rücksicht darauf, ob dieselben für 15- bis 16jährige Schüler oder Studenten in vorgerückterem Alter bestimmt sind, während doch in der Leistungskraft beider ein ganz bedeutender Unterschied obwaltet. — Andere Lehrbücher vermeiden den Ausdruck und behelfen sich mit den Begriffen des Elektricitätsgrades, der Spannungsdifferenz, ohne dafs dadurch das allgemeine Verständnifs der elektrischen Thatsachen für den Schüler beeinträchtigt wird. Es würde hier zu weit führen, auf einen Vergleich zwischen den Universitätslehrbüchern und Schulbüchern einzutreten, von Interesse ist aber, dafs viele Schulbücher (Jochmann u. s. w.) den Studirenden an Hochschulen als Quelle für ihr physikalisches Studium dienen und dafs das Zurückgehen auf Originalarbeiten ganz bedeutend geschwunden ist. Bei dieser Gelegenheit mag auch auf die constructive Darstellung des Potentialbegriffs hingewiesen werden in G. Holzmüller: Das Potential und seine Anwendung auf die Theorie der Gravitation des Magnetismus, der Elektricität, Wärme und Hydrodynamik.

Sodann sprach Herr Director B. Schwalbe (Berlin) „Zur Methodik des Experiments“. Wie auf allen Gebieten, so hat sich auch auf dem Gebiete des Schulwesens in den letzten Decennien des scheidenden Jahrhunderts eine Umwandlung vollzogen, die, äufserlich wenig sichtbar, nach und nach unseren Schulbetrieb ändern und die Bildungsstoffe den Anforderungen des Lebens entsprechend gestalten wird. Niemand wird mehr zweifeln, dafs die Naturwissenschaften für die hohe technische Entwickelung wie für die Gestaltung des ganzen Kulturlebens mafsgebend geworden sind, aber nur langsam kommen diese Momente in der Jugendbildung zur Geltung, die sich fast ausschliefslich auf linguistischer Basis aufbaut, während doch die Naturwissenschaften dieselbe bildende Kraft besitzen. — Zwar haben die Pläne von 1882 und vor allem die Pläne von 1892 die Wichtigkeit der realistischen Bildung oder Sachbildung betont, die nicht durch die neueren Sprachen, sondern durch die Naturwissenschaften charakterisirt wird, auch sind Einrichtungen getroffen, wie der facultative Betrieb physikalischer Uebungen, welche eine Weiterentwickelung des realistischen Unterrichts in sich schliefsen. Vor allem wird in den Lehrplänen die Methode hervorgehoben, und zwar nicht nur für die betreffenden Naturwissenschaften, sondern auch für die Geisteswissenschaften. Im wesentlichen soll derselbe Stoff wie früher bewältigt werden, freilich in der Voraussetzung, dafs manchen Gebieten weniger Wichtigkeit beigelegt wird (wie der grammatischen Bildung), in anderen dagegen mehr (wie in der Lectüre). Der Stoff soll den Schülern durch den Unterricht in der Klasse nicht nur zum Verständnifs, sondern auch zur Einprägung gebracht werden; wie weit dies möglich ist, wie weit dadurch die Anleitung zur Arbeit bei den Schülern und ihre Arbeitsthätigkeit jetzt gehemmt, ob nicht durch die Betonung der Entlastung der Schüler gerade mit die höchste Aufgabe der Schule, die Erziehung zur Arbeit, ungünstig beeinflufst wird, das sind Fragen, die an dieser Stelle nicht weiter zur Erörterung kommen können, die aber wohl einer solchen werth wären, da Symptome des Rückganges der Leistungen der Schüler und der Arbeitsfähigkeit und -Freudigkeit vielfach hervortreten, die manches Bedenkliche in sich tragen. Jedenfalls haben die Neuordnungen von 1892 wie auch schon die vor 1882 ein regeres Leben für Ausgestaltung der Methode im Unterricht veranlafst und eine grofse Menge neuer Vorschläge und Wege gezeitigt, von denen vor allem diejenigen Bleibendes zu schaffen imstande sind, welche zugleich das sichere Beherrschen eines bestimmten Wissens herbeiführen wollen. Dafs auch eine Ueberschätzung der Methode und ihrer Wirkung eintreten mufste, ist natürlich; und nicht entschieden genug kann die nachtheilige Auffassung zurückgewiesen werden, welche meint, dafs auch beim geringen und dürftigen Wissen ohne wissenschaftliche Basis die Methode den Lehrer zu fruchtbringendem Unterricht befähige.

Von den exacten Wissenschaften steht augenblicklich die Physik und Chemie im Vordergrunde und die Methoden dieser Wissenschaften, sowie die Ansichten über den Werth derselben haben jetzt eine bestimmte gesicherte Stellung, wenigstens in einzelnen Beziehungen, gewonnen. Während noch vor 30 bis 40 Jahren in den Naturwissenschaften von vielen Lehrern der Sprachen nichts als ein „Sammelsurium“ vereinzelter Thatsachen, das für den Unterricht ungeeignet erscheint, gesehen wurde, dürfte wohl Niemand mehr von solcher Auffassung aus die Ueberflüssigkeit dieses Unterrichts deduciren. Während das Experiment so wenig geschätzt wurde, dafs Monate vergingen, in denen die Schüler nicht einen Versuch sahen, dürfte kaum eine Schule vorhanden sein, die nicht der Vorschrift, dafs das Experiment die Grundlage für die Methode bilden soll, zu entsprechen sucht. Während der Unterricht in Physik oft noch nach der Lesebuchmethode ertheilt wurde, ist man wohl jetzt überall bestrebt, den naturwissenschaftlichen Unterricht zur Schule für das logische Denken, das Schliefsen aus bestimmten Wahrnehmungen und zur Anleitung zur Beobachtung zu machen. Nicht mehr können die physikalischen Stunden als Rechen- und Uebungsstunden für Mathematik verwendet werden, und die selbständige Stellung des Physikunterrichts und seiner Methoden dem mathematischen Unterricht gegenüber findet auch in der neuen Prüfungsordnung für Kandidaten des höheren Schulamts ihren amtlichen Ausdruck. Wenn so das Experiment als Grundlage des physikalischen und chemischen Unterrichts gegeben ist, so folgt, dafs einmal die erforderlichen Lehrkräfte wissenschaftlich und praktisch dafür vorgebildet werden müssen, dafs dann aber auch der Unterricht bis ins Kleinste vorbereitet wird. Das Zusammenholen der Apparate in der Stunde, das beliebige Herausgreifen eines vereinzelten Experiments, das Fehlen der Vorbereitung für das Experiment überhaupt und ähnliche der Entwickelung des physikalischen Unterrichts und der Erreichung der ihm gesteckten Ziele nachtheiligen Verfahren werden kurz angedeutet, aber nicht weiter ausgeführt. Von den allgemeinen Methoden wird zunächst die Vortragsmethode, die jetzt ganz verdrängt ist, besprochen. Man ist hierbei vielleicht zu weit gegangen, denn für die Prima, aus welcher die Schüler in die Hochschulen übergehen, ist es wünschenswerth, die Schüler zum Auffassen eines zusammenhängenden Vortrages anzuleiten, da die meisten Gegenstände ihnen an den Hochschulen in dieser Form vorgeführt werden. Leicht läfst sich solche Vorlesung schulgemäfs einrichten und gerade dadurch, dafs nachher darüber gefragt wird und sich kleine freie Arbeiten daran anschliefsen können, gewinnt solcher Unterricht noch besonders an bildendem Werth; man sollte wenigstens in verschiedenen Zwischenzeiten 3 bis 4 Stunden im Halbjahr auf solche Vorträge des Lehrers verwenden.

Auch die Methode des physikalischen Unterrichts nach bestimmten allgemeinen pädagogischen Grundsätzen wird besprochen, und es wird an

Beispielen aus den Lehrproben und Lehrgegenständen aus der Praxis der Gymnasien und Realschulen (zur Förderung der Interessen des erziehenden Unterrichts von O. Frick und G. Richter) dargelegt, weshalb auch diese Methode nur vereinzelt angewendet werden kann. Es geschieht dies besonders an der Lehrprobe, die erste Physikstunde in Secunda (Ziel, Vorbereitung oder Analyse, Darbietung oder Synthese, Vergleichung, Verknüpfung, Association), bei der die Mängel der Methode deutlich hervortreten, die sich auch in den anderen physikalischen Lehrproben (aus dem Galvanismus u. s. f.) wiederfinden. Der Lehrer mufs die Methode freigestalten aus dem Schatze seines Wissens und Könnens heraus, sie dem Schüler und der Schulkategorie seinen Hülfsmitteln und Apparaten und der Beziehung zu dem Leben fortwährend anpassen, und dem ganzen Unterricht mufs ein bestimmter Plan, ein System zu Grunde liegen. Nachdem dann noch die Methode, welche allein das Interesse des Schülers in Anspruch nimmt, berührt war, wie vielfach jetzt nur Elektricitätslehre unterrichtet wird, wobei andere wichtige Theile der Physik (Wärme) ganz zurücktreten und die zu einem unsystematischen willkürlichen Experimentiren, das für die Ausbildung des Schülers wenig Werth hat, führt, werthlos ist und auf die Methode der Stoffconcentrirung und Zusammenverarbeitung sämmtlicher naturwissenschaftlicher Fächer in Verbindung mit der Geographie (Zopf) als eine sehr anregende, aber nicht durchführbare, hingewiesen ist, wird die Methodik des Experiments ausführlicher besprochen.

Als hierbei in Betracht kommende Wege werden folgende angeführt. Man schliefst die Experimente einem bestimmten Apparate an. Als Beispiel hierfür dienen die Versuche mit dem Looserschen Thermoskop, mit der Holtzschen Elektrisirmaschine, der Luftpumpe u. s. w. Es wird gezeigt, wie hier die Experimente zu gruppiren sind, wie als Untergruppen immer die Experimente zusammenzustellen sind, welche sich durch ein bestimmtes Gesetz erklären (z. B. bei der Luftpumpengruppe die Experimente, die sich aus dem Mariotteschen Gesetze erklären u. s. w.), wofür vielfach die Lehrbücher ganz ungeordnetes Material bringen. Hierbei kann man dann noch zwischen zwei Wegen wählen. Man nimmt einmal nur die Experimente, welche dem Gebiete, welchem der Apparat angehört, entsprechen (also bei der Luftpumpe nur Erscheinungen aus der Aëromechanik; bei der Akustik, in der Elektricitätslehre, in der Wärmelehre würde dann die Luftpumpe wieder zur Benutzung kommen), oder man führt alle diese Erscheinungen bei der Luftpumpe selbst vor, indem man kurz die entsprechenden Thatsachen der übrigen Gebiete anknüpft. Naturgemäfs eignen sich diese Gruppenexperimente sehr für die physikalischen Uebungen, die an verschiedenen Schulen bestehen. Hierher gehört auch die Gruppirung der Experimente um einen bestimmten Körper: Experimente mit flüssiger Kohlensäure, Experimente mit flüssiger Luft, eine Methode, die in der Chemie die gewöhnliche ist. Dann folgt die Gruppirung der Experimente nach einer einzelnen Erscheinung. (Beispiel: Resonanz.)

Gruppirung nach einem bestimmten Gesetz. — Dies lässt sich leicht durchführen bei den hydrostatischen Verhältnissen, wo aus dem Gesetz der sogenannten Druckfortpflanzung, die in der mannigfaltigsten Weise experimentell belegt und abgeleitet werden kann, alle Verhältnisse der Hydrostatik zum Theil auch der Hydrodynamik sich ergeben.

In vielen Fällen wird man auch die historische Entwickelung zum experimentellen Ausgangspunkt nehmen. Versuche Torricellis oder historische Experimente (Faradays Eiseimerversuch, Schwerpunktsversuch) und die Apparate in historischer Entwickelung (Elektrisirmaschinen). Ueberhaupt ist es sehr bildend, in einzelnen passenden Fällen einen Apparat vor den Augen der Schüler entstehen zu lassen und zu zeigen, wie solche einfachen Apparate hergestellt werden, die zur Erläuterung der Gesetze dasselbe leisten, wie complicirte Apparate der Mechaniker. Um die Forderung der Technik zu berücksichtigen, wählt man Anschlufsexperimente (bei der Photometrie die heutigen Lichtquellen u. s. w.) und von verwandten Wissenschaften berücksichtigt man einzelnes, was aus ihnen herangezogen werden soll und nimmt bestimmte Gesetze für diese Anschlufsexperimente als Ausgangspunkte, wie es für das geologische Experiment vom Vortragenden in der Abhandlung: Das geologische Experiment in der Schule (Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterricht, X, 65 und 217) dargelegt ist, wo eine grofse Anzahl von solchen Experimenten beschrieben ist.

Zum Schlufs wird an einem ganz einfachen Beispiele, dem Heber, dargethan, wie alle die berührten Wege sich verwerthen lassen. Man geht von den Wirkungen einer Druckdifferenz aus, die zu einem Ausgleich führen mufs, wenn eine Flüssigkeit vorhanden ist, und zeigt durch verschieden gebogene Glasröhren, die vorher beschrieben werden, die Bedingungen des Laufens beim Heber. Nachdem das Hebergesetz abgeleitet, die verschiedenen Formen des Hebers und die Methoden der Füllung demonstrirt sind, werden die Versuche, welche die technische Verwerthung des Hebers darthun, angeführt (Auslaugeheber, Kanalheber) und die Anknüpfungen erwähnt, zu denen der Heber Gelegenheit bietet (Katabothrer, Zirknitzer See, unterirdische Wasserläufe) [1]).

Auch einige Repetitionsversuche, bei welchen den Schülern die Bedingungen gesagt, und sie das Resultat aus Ueberlegung finden, dessen Richtigkeit durch das Experiment geprüft wird, werden erwähnt (was geschieht, wenn ein Heber mit ungleich weiten Schenkeln mit dem engen — mit dem weiten Schenkel in die abzuhebernde Flüssigkeit gefüllt eingetaucht wird, so dafs nach dem Gesetze der Druckdifferenz ein Fliefsen des Hebers stattfinden kann? — was geschieht, wenn ein gewöhnlicher Heber in Quecksilber, über welchem sich Wasser befindet, gebracht wird, wie füllt man ihn, was geschieht beim Ablaufen der einzelnen Flüssigkeitsschichten etc.). — Nachdem ausdrücklich dabei bemerkt war, dafs es nicht möglich und nöthig ist, dafs alle Experimente überall zur Durchführung zu kommen brauchen, was sich schon der Zeit wegen verbietet, und dafs sie nur zur Auswahl zur Verfügung gestellt sein sollen, aber andererseits eine systematische Gruppirung der Experimente von grösstem Nutzen ist, wurde zum Schlufs noch das Verhältnifs des Schulexperimentes zum Experiment an der Hochschule berücksichtigt und gezeigt, dafs vielfach die letzteren nebst den gewöhnlich gebrauchten Apparaten nicht für den Schulunterricht geeignet seien, und messende Versuche in der Schule nur in sehr beschränktem Mafse gemacht werden können. Auch auf diesem Gebiete würde die nähere Verbindung von Schule und Hochschule überhaupt für die Entwickelung der Methodik des Unterrichts an beiden Kategorien von Anstalten förderlich sein.

Weiter sprach Herr Prof. Max Simon (Strafsburg) über die Steinersche Kurve 93 (die Hypocycloide mit drei Spitzen) in ihrem Zusammenhange mit den elementaren Sätzen vom Feuerbachschen Kreise. Der kurze Vortrag beschränkte sich auf einige Bemerkungen über den rein fachwissenschaftlichen Gegenstand; das Nähere wird für die, welche die specielle Frage interessirt, aus den Verhandlungen zu entnehmen sein.

Schliefslich gab Herr Thomae (Elberfeld) Vorführung der Projectionsphotogramme aus dem Gebiete der Botanik (nach dem Ref. des Vortragenden).

---

[1]) Anm. Die Veröffentlichung der Heberexperimente und der Experimente der Molekularphysik der Flüssigkeiten wird als Fortsetzung der Abhandlungen zur Methodik des Experimentes erscheinen.

Seitdem man angefangen hat, das Leben der Pflanzen auch durch Vorführung ihres mikroskopischen Baues verständlich zu machen, ist im Unterrichtsbetriebe der Botanik, die wie kein Lehrgegenstand sonst bis dahin im Stande war, die Objecte selbst dem Lernenden darzubieten, eine Erschwerung eingetreten.

Wohl lassen sich auch die mikroskopischen botanischen Präparate verhältnifsmäfsig leicht herstellen und haben den Vorzug der Uebersichtlichkeit. Wir müssen aber in der Mittelschule damit rechnen, dafs unsere Schüler noch vollständig ungeschickt in der Behandlung des Mikroskopes, und vor allem im Sehen im Mikroskope sind; auch auf der Hochschule dürfte dieser Mangel heutzutage noch nicht geschwunden sein. Welche Zeit ferner verloren geht, um ein Präparat einzustellen, um die Schüler der Reihe nach an das Instrument herantreten zu lassen, und wie die Aufmerksamkeit von Schülern und Lehrer immer getheilt ist, dürfte bekannt sein. Selbst bei Verwendung einer Anzahl von Vorlesungsmikroskopen, bei welchen man aber auf schwächere Vergrösserungen beschränkt ist, tritt immer noch der Mangel zu Tage, dafs vollständig die Kontrole fehlt, ob der Schüler auch sieht, was er sehen soll, ja dafs häufig Schüler, wenn die Reihe an sie kommt, gar nicht mehr wissen, um was es sich handelt, selbst wenn der Lehrer sich die Mühe genommen hat, eine erläuternde Skizze an der Wandtafel zu geben.

So mufste man dazu kommen, an Stelle der Objecte selbst die Abbildung treten zu lassen. Nun haben wir ja mehrere recht gute Tafelwerke. Naturgemäfs aber sind die Abbildungen derselben schematisirt, ihre Dimensionen sind beschränkt, und die Aufmerksamkeit wird nicht selten dadurch abgelenkt, dafs eine Tafel eine gröfsere Anzahl von Abbildungen enthält. Endlich ist auch bekannt, dafs die guten Tafelwerke nicht billig sind.

Diese Uebelstände können bei der Methode der Projection beseitigt werden. Durch die Vervollkommnung der Projectionsapparate sind wir in den Stand gesetzt, die Präparate selbst zu projiciren. Dieses Verfahren ist aber nur da anwendbar, wo man starke Lichtquellen, wie Bogenlicht oder Kalklicht, zur Verfügung hat, und wo es sich um schwächere Vergrösserungen handelt. Zudem sind viele Anstalten nicht in der Lage, sich die ziemlich theuren Apparate anzuschaffen.

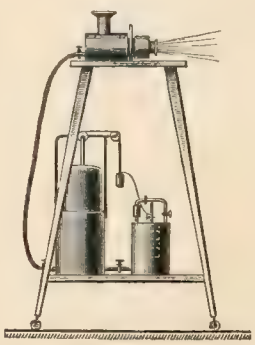
Ich habe daher die Methode vorgezogen, die Präparate photographisch aufzunehmen, wobei man bis zu den stärksten Vergrösserungen gehen kann, und die Glasphotogramme zu projiciren. Dabei braucht die Lichtquelle nicht ausserordentlich stark zu sein, und man kann mit den billigen Apparaten für Petroleum- oder Auerlicht auskommen. Ersteres bietet den Vortheil, von der Gasleitung unabhängig zu machen, letzteres hat die gröfsere Lichtstärke. Beide Vorzüge vereint in sich das Acetylenlicht, wenn man das Gas an Ort und Stelle entwickelt [1]).

Was nun die Anfertigung der Bilder angeht, so sind die Aufnahmen mit der kleinen Camera der Fuefsschen Werkstätte in Steglitz ausgeführt, welche einfach auf den Tubus aufgesetzt wird, und zwar bei Tageslicht. Jede andere nicht zu schwache Lichtquelle ist ebenfalls geeignet. Bei Vergröfserungen unter 500 ist der Beleuchtungsapparat überflüssig, und auch darüber kann man ohne ihn auskommen. Die vorgeführten Bilder sind alle ohne seine Benutzung aufgenommen. Man kann mit oder ohne Ocular arbeiten, im letzteren Falle ist das Bild kleiner, aber die Lichtstärke gröfser.

Schwierigkeiten bei diesem Verfahren liegen nur in dem Objecte selbst. So werden die Stellen, welche dem weniger brechbaren Theile des Spectrums angehörende Farben zeigen, im Bilde sehr dunkel. Solche Präparate müssen unter Anwendung farbenempfindlicher Platten aufgenommen werden. Ferner eignet sich häufig ein Präparat, welches bei der Beobachtung mit dem Auge ganz gut zu sein scheint, häufig nicht für die Aufnahme, da verschiedene Theile desselben, welche man dem Auge durch verschiedene Einstellung leicht sichtbar machen kann, nicht in einer Ebene liegen. Aber auch Gewebe, welche in einer Ebene liegen, können durch ihr verschiedenes Lichtbrechungsvermögen bei der Einstellung verschieden scharf erscheinen. Hier schafft zuweilen chemische Behandlung Abhülfe.

Wegen dieser Schwierigkeiten sind die Präparate, nach denen die vorliegenden Bilder gemacht sind, fast durchweg besonders dazu angefertigt. Algenaufnahmen werden überhaupt immer am besten von dem lebenden Object gemacht. Auf Grund meiner Erfahrungen glaube ich das angewandte Verfahren den Kollegen empfehlen zu dürfen, namentlich an solchen Anstalten, deren Etat die Anschaffung theurer Apparate nicht zuläfst. Es ist mir bekannt, dafs viele Kollegen es vorziehen, Abbildungen der Lehr- und Handbücher aufzunehmen und durch Projection vorzuführen. Ich ziehe den Eindruck der Photographie nach der Natur vor, zumal die Abbildungen der Bücher hin und wieder unrichtig und häufig veraltet sind. Zuweilen führe ich aber auch selbst solche Bilder oder Zeichnungen auf Glas vor, da ein schematisirtes Bild häufig gut in das Verständnifs der Naturaufnahme einführt. Kann man Tafeln nebenbei benutzen, um so besser. Sie haben wenigstens heute noch vor der Photographie den Vortheil der Farbe voraus. Ich bin der Ansicht, dafs ein Lehrmittel das andere nicht ausschliefst, und dafs man jedes sich bietende Unterrichtsmittel nach seiner Verwendungsmöglichkeit ausnutzen soll, und werde den Herren, nachdem sie die Bilder gesehen haben, für Vorschläge zur weiteren Verbesserung des hier Gebotenen dankbar sein. — Folgt die Vorführung der Bilder.

Was den Apparat angeht, so stand das kleine Skioptikon auf einem schmalen, 150 cm hohen Tischchen, mit vier nach der Seite divergirenden Beinen, welche Rollen tragen. Auf einer unten zwischen diesen angebrachten Plattform stand der Entwickler mit Gasometer. Diese Anordnung ist aufserordentlich bequem, da man nicht an den Ort gebunden ist. Bei sehr contrastreichen Bildern kann man weiter zurückgehen und dadurch den Durchmesser des Bildes vergröfsern. Im Schulgebrauche habe ich den Apparat im Mittelgange zwischen den Bänken stehen und projicire an einem dazu hergerichteten 1,50 m Durchmesser breiten Fleck an der Wand. In Düsseldorf war eine aufrollbare Wand, die aber sehr schräg zum Beschauer steht, vorhanden. Ref. zog es deshalb vor, unter Benutzung eines ebenfalls vorhandenen 1 m Durchmesser enthaltenden Seidenpapierschirms mit durchfallendem Licht zu projiciren und war sehr zufrieden. Der Apparat stand vor der Wandtafel, der Schirm vor dem Experimentirtische. Auch die anwesenden Herren waren mit der Leistung des Apparates, welcher auch zur Vorführung der Bilder in dem ethnographischen Vortrage des Herrn Ferars aus Freiburg diente, zufrieden. Der Apparat hat mit einer Füllung 1¼ Stunden Brenndauer, was im Schulbetriebe ja nie beansprucht wird, wo in einer Stunde nur wenige Bilder gezeigt werden. Er kann weggeschoben und dann sofort wieder gebraucht werden. Für kleinere Schulen, sowie zu Vorträgen für 150 bis 200 Personen ist er sehr zu empfehlen.



Die Bilder boten Proben aus dem ganzen System;

[1]) In Hinsicht auf Einrichtung des benutzten Entwicklers und die Eigenschaften des Acetylens verweist der Vortragende auf einen von ihm verfafsten Aufsatz, welcher in einer Reihe von Exemplaren zur Verfügung steht.

besonders waren aber die Phanerogamen behandelt. Es wurden über 60 Bilder gezeigt. — Einige Herren erkundigten sich, ob die Bilder nicht vervielfältigt und im Handel zu haben seien. Es sind die erforderlichen Schritte in dieser Beziehung gethan.

Vierte Sitzung. Vorsitzender: Prof. Richter (Wandsbeck). Eingeladen waren die Abtheilungen für Hygiene, Neurologie und Psychiatrie. Die Sitzung war aufserordentlich zahlreich besucht. Erster Vortrag: Herr Prof. Kräpelin, Heidelberg: „Messung der geistigen Leistungsfähigkeit und Ermüdbarkeit."

Da ein Referat des Vortragenden nicht vorliegt und in den Verhandlungen ein solches erscheinen wird, soll nur ganz kurz der Gedankengang skizzirt werden.

Nachdem die Wichtigkeit der geistigen Leistungsfähigkeit für die gesammte Kulturentwickelung hervorgehoben war, betont der Vortragende, dafs man, wie bei allen Gröfsen, auch hier den Versuch machen müsse, sie der Messung zu unterziehen. Man kann dabei entweder von dem Gedanken ausgehen, dafs den körperlichen Ermüdungen ähnliche geistige Ermüdungen entsprechen, oder nach einer geistigen Arbeit suchen, die vergleichbar ist und nach vergleichbaren Mafsen durchgeführt werden kann. Diese letzte Methode ist aber aufserordentlich vielen störenden Einflüssen ausgesetzt. Unsere Leistungsfähigkeit wechselt im Laufe der Zeit; Stimmungen und psychische Verhältnisse beeinflussen sie, aber auch die Umgebung mit ihren Aenderungen (Temperatur, Tageszeit), guter Schlaf, Nahrungsaufnahme u. s. w. sind zu berücksichtigen, so dafs man diese Beeinflussungen möglichst beseitigen mufs, wenn man durch Zählung einfacher, gleichartiger Sinneswahrnehmungen oder durch Fehlerzahl (im Rechnen) die richtige Arbeitscurve finden will; aber auch dann ist die Arbeitscurve noch beeinflufst durch Uebung, Gewöhnung, Interesse, Antrieb u. s. w., die ihrerseits die Arbeitsfähigkeit steigern, während von den oben genannten Einflüssen manche sie herabsetzen, manche, je nach Umständen auch begünstigend wirken können. Die Arbeitscurven müssen daher ihren einzelnen Elementen nach untersucht werden, Ablenkung und Ermüdung setzen die Gröfse der Arbeit stets herab, und diesen letzten Einfluss hat nun der Vortragende besonders zu bestimmen gesucht. Um den Einfluss einer bestimmten Arbeit auf das Versuchsindividuum nachzuweisen (die Versuche waren Laboratoriumsversuche), wurden Stichproben angestellt (Lösung besonderer Aufgaben vor und nach der Ermüdungsarbeit). Die Resultate wurden graphisch veranschaulicht. Doch hat auch diese Methode der Stichproben noch keine sicheren Resultate ergeben; es zeigen sich immer noch grofse Schwankungen. Die erstgenannten Methoden, die Messung der Entfernung, in welcher zwei Zirkelspitzen, die auf die Haut aufgesetzt werden, gesondert empfunden werden, oder die ergographische Methode (Muskelermüdungsmessung) hält der Vortragende nicht für brauchbar. Er verlangt, dafs für Lösung der Frage nach der geistigen Ermüdbarkeit zunächst wissenschaftliche Untersuchungen im Laboratorium vorgenommen werden und erst später Massenuntersuchungen eintreten sollen und betont, dafs auch die von ihm angestellten Versuche nicht gestatten, allgemeine Gesetze für Schulhygiene und Schuleinrichtungen aufzustellen.

Sowohl der Vortrag, der aufserordentlichen Beifall fand, wie auch die Discussion und die ganze einschlagende Literatur zeigen, dafs die ganze Frage noch im Anfange der Entwickelung steht und eine Uebertragung der Schlüsse auf die Schulverhältnisse oder bestimmte Schlufsfolgerungen auf die Ermüdung, welche durch einige Gegenstände hervorgebracht werden soll (specifischer Ermüdungswerth eines Faches), nicht statthaft ist. Abgesehen davon, dafs man berechtigten Zweifel hegen kann, ob es richtig ist, dafs man aus dem Ausbleiben der Empfindung eines Muskel- oder Hautreizes auf ähnliche Ermüdung in der Hirnthätigkeit schliefst, und dafs es sicher unrichtig ist bei der Zirkelmethode, aus der Entfernung zwischen den Zirkelspitzen, die den noch gesondert empfundenen Hautreiz hervorbringen, auf den Grad der Ermüdung zu schliefsen, sind auch die Methoden, welche direct die Ermüdung nach einer gleichmäfsigen geistigen Leistung messen wollen, für den Schulunterricht nicht mafsgebend. Aufgaben, wie sie dort zu Grunde gelegt werden: Addiren einfacher Zahlen, Multipliciren mit einstelligen Zahlen, einfache Dictate oder die Ergänzungsmethode und Combinationsmethode (Einfügen ausgelassener Wörter), kommen im Schulunterrichte gar nicht vor. Das Interesse, welches der Schüler am Gegenstande haben kann und soll, der Wille zur Aufmerksamkeit, der Einfluss des Lehrers auf den Schüler und andere, beim Unterrichte mitwirkende Factoren, gelangen bei allen jenen Methoden gar nicht zur Berücksichtigung.

Aufserdem sind, wie betont wurde, die Fehlerquellen zahlreich und stark beeinflussend; es ist schwierig, für die verschiedenen Untersuchungen dieselben Bedingungen zu erreichen, z. B. bei der Zirkelmethode dieselbe Hauttemperatur, mit der die Temperatur des Zirkels übereinstimmen mufs, und für die Ergänzungsmethode oder Dictatmethode wird man von den auszuwählenden Stücken kaum einige finden, die vollständig dieselben Schwierigkeiten böten. Man mache nur bei Erwachsenen den Versuch mit der Ergänzungsmethode (Combinationsmethode) mit dem Texte für die oberen Klassen, Belagerung Colbergs 1807 aus Ebbinghaus' „Neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten", und man wird mit Erwachsenen nicht bessere Resultate erzielen als mit den Schülern. Dazu kommt noch, dafs die bisherigen Resultate nicht mit einander übereinstimmmen und die nächst betheiligten medicinischen Forscher über den Werth der Methoden ganz verschiedener Meinung sind. So legte Herr Kräpelin der Methode des Herrn Griesbach (mit dem Aesthesiometer) und der ergographischen Methode (Messung der Muskelstärke) sehr geringen Werth bei. Herr Griesbach, der seine Methode vertheidigte, hat wohl nicht die Einwendung Kräpelins so entkräftet, dafs man von der Anwendbarkeit der Methode allgemein überzeugt worden war. Die Hauptschwierigkeit, die individuelle Veranlagung der Schüler, die festzustellen kein Mittel der Messung existirt, mit in Berücksichtigung zu ziehen und den Einfluss des Lehrers auf die Ermüdung nachzuweisen resp. in Rechnung zu bringen, zu überwinden, ist noch keine Aussicht. Alle Resultate sind daher nur für bestimmte Fälle gültig und eine Verallgemeinerung kann noch nicht stattfinden.

Für diejenigen Lehrer, welche sich mit der Frage weiter beschäftigen sollen, sei einige Literatur gegeben.

H. Ebbinghaus: Ueber eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. (Erweitert nach einem auf dem dritten internationalen Congrefs für Psychologie zu München gehaltenen Vortrage. Zeitschr. f. Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane 1897, S. 1—61.)

L. Burgerstein: Die Arbeitscurve einer Schulstunde. (Verl. von Voss in Harzburg.)

H. Griesbach: Energetik und Hygiene des Nervensystems in der Schule. (1895, R. Oldenbourg), S. 1—97.

E. Kräpelin: Ueber geistige Arbeit. (Jena 1894.)

G. Richter: Unterricht und geistige Ermüdung. Eine schulmännische Würdigung der Schrift E. Kräpelins „Ueber geistige Arbeit". (Lehrprobe: Lehrgänge 1895, S. 45.)

Die Frage wird auch berührt durch Arbeiten über Nervosität, wie:

H. Schuschny: Ueber die Nervosität der Schuljugend. (Jena 1895, b. Fischer.)

W. Erb: Ueber wachsende Nervosität unserer Zeit. (Heidelberg, Rothe.)

C. Pelman: Nervosität und Erziehung. (Bonn 1888.)

H. Schiller: Der Stundenplan. Ein Kapitel aus der pädagogischen Psychologie und Physiologie. (Berlin, Reuter und Reichard, 1897.) S. 1—65.

Auch in der Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege 1897 (früher Red. Kotelmann, jetzt Erismann), in der deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege (Spiefs und Pistor) finden sich hierher gehörige Arbeiten, sowie in pädagogischen Zeitschriften, so die schätzenswerthen Aufsätze von O. Janke: Ueber Ermüdung und Ermüdungsmessungen. Was lehren uns die bisherigen Untersuchungen über Ermüdung? Pädagogische Zeitschrift 1897, Knollich: Ueberblick über die bisherigen Ergebnisse der Ermüdungsmessungen. Blätter für höheres Unterrichtswesen 1898, Nr. 4. Auch auf die Arbeiten und Untersuchungen von L. Wagner (Unterricht und Ermüdung) und Kemsies Ermüdungsmessungen an Schulen mag hingewiesen sein.

Sodann sprach Herr Dr. Schmid-Monnard-Halle: „Ueber die Entstehung und Verhütung nervöser Zustände auf höheren Schulen."

Er stellt zunächst fest, dafs schon ein Viertel aller zur Schule kommenden Kinder körperlich minderwerthig ist, und dafs in den ersten Schuljahren auf Mittel- und höheren Schulen der zehnte Theil nervöse Beschwerden hat. Indefs steigt dann auf höheren Schulen die Nervosität mit allen damit zusammenhängenden Erscheinungen in auffallender Weise, in vereinzelten Fällen bis zu 60 Proc. Nervösen und 20 Proc. Schlaflosen.

Als begünstigende Einflüsse für diese Zustände werden die erwähnte, von vornherein bestehende körperliche Minderwerthigkeit bezeichnet, ferner später erworbene Zustände infolge falscher Erziehung (Alkohol u. s. w.) und ungenügende Schonung nach Krankheiten. Aufser diesen mächtigen Einflüssen des häuslichen Lebens giebt es aber auch schädigende Schuleinflüsse, welche auch normalen Kindern ab und zu etwas anhaben können. Das sind der beträchtliche Umfang des Pensums, die zu lange obligatorische Arbeitszeit und die unzweckmäfsige Vertheilung der Arbeit auf die einzelnen Wochentage.

Die Beobachtungen ergaben gröfsere Kränklichkeit an den Schulen mit Nachmittagsunterricht, infolge mangelnder Erholungsgelegenheit am Tage; bei stärkerer Arbeitsbelastung (bis zu 11 Stunden bei 14jährigen an einem Tage!) Verkürzung des nothwendigen Schlafes.

Festgestellt wird der Grad der Ermüdung durch die ausgezeichnete Methode von Professor Griesbach-Mülhausen i. E. Derselbe prüft mittels eines zweispitzigen Zirkels die Hautempfindlichkeit und stellte fest, dafs die Empfindlichkeit wesentlich abnimmt mit der Ermüdung. Es fand sich eine ganze Reihe von Schülern, welche am Morgen beim Schulbeginn infolge ungenügenden Schlafes noch Ermüdungserscheinungen zeigten, und gegen Ende des Schuljahres treten die Ermüdungserscheinungen gehäuft auf. Kein Mensch kann in der geforderten Weise weiter arbeiten ohne Schädigung seines Nervensystems. Der Grund zu den verkehrten Plänen, deren Verbesserungen meist auf dem Papier stehen, liegt darin, dafs in den Behörden nur Juristen und Altphilologen vom reinsten Wasser sitzen, aber keine Hygieniker.

Der Referent schlägt unter Anderem Folgendes vor: Aerztliche Auswahl der Kinder unter sieben Jahren beim Eintritt in die Schule, Herabsetzung der Arbeitszeit auf acht Stunden täglich, Wegfall des Nachmittagsunterrichts, Wegfall des Zwischenexamens und des einseitigen Berechtigungswesens der Schulen. In den ersten Schuljahren kann man noch nicht wissen, für welchen Beruf der Knabe sich eignet, und so verkommen talentirte Schüler zuweilen in einem unpassenden Beruf, der ihnen durch das einseitige Berechtigungswesen der Schule aufgezwungen ist.

Bei der Discussion wurde zunächst mit Nachdruck hervorgehoben, dass vielfach die Hervorrufung nervöser Zustände durch Verhältnisse und Einrichtungen, die dem elterlichen Hause zur Last fallen, bedingt sei. Musikstunden (in einzelnen Fällen 12 bis 15 wöchentlich!), Gesellschaften und andere für die Jugend ablenkende und aufregende Einflüsse (Sport) sind nicht aufser Acht zu lassen. Andererseits sind auch die Angaben über Arbeiten und Beschäftigungen, die von Schülern gemacht werden, oft unzuverlässig und unterliegen einer grofsen Subjectivität, sowohl bei den Eltern wie bei den Schülern. In vielen Fällen wirkt auch der Umstand nachtheilig, dafs der Schüler in den häuslichen Verhältnissen keine Anknüpfungen und Unterstützung für seine Schulthätigkeit findet. In vielen Familien habe der Schüler keinen Anhalt, um richtig Deutsch zu lernen und sei dadurch überbürdet, dafs er von vielem, was in anderen Familien, in denen seit Generationen die Söhne höhere Schulen besuchen, nichts mitbringen, sondern sich alles in der Schule aneignen müsse, wodurch eine Ueberreizung entstehen kann [1]).

Ein vollständig abschliefsendes Urtheil über die Ueberbürdungs- und Ermüdungsfrage läfst sich, das zeigten die Verhandlungen, augenblicklich noch nicht erlangen, und so wurde schliefslich ein Antrag zur Berathung für die nächste Tagung der Section in München gestellt, der dahin ging, dafs die mafsgebenden Behörden systematische Erhebungen nach diesen Richtungen hin anstellen möchten.

Inzwischen war bei der lebhaften Debatte, in der schliefslich den einzelnen Rednern nur sehr kurze Fristen zugemessen werden konnten, die Zeit so weit vorgerückt, dafs der von Herrn Eulenburg (Berlin) zugesagte Vortrag: „Zur Frage der Schülerermüdung vom hygienischen und nervenärztlichen Standpunkte aus" nicht mehr zur Erledigung kommen konnte. Die Vorträge hatten eine aufserordentlich zahlreiche Zuhörerschaft vereinigt, so dafs zu erkennen war, dafs eine Aussprache über diese allgemeinen Fragen, die auch für die Schulhygiene im weiteren Sinne eine nicht geringe Wichtigkeit haben, vielen erwünscht gewesen war.

In der am Donnerstag, den 22. Sept., Nachmittags abgehaltenen vereinigten Sitzung der Abtheilungen 1 und 16, der Herr Geh. Rath Hauck präsidirte, hielt zuerst Herr Prof. Klein (Göttingen) den angesetzten, an die in Braunschweig stattgehabten Verhandlungen anknüpfenden Vortrag über den mathematischen Hochschulunterricht. Er nahm zum Ausgangspunkt die vor wenigen Jahren von ihm verfafste Schrift: „Ueber die Arithmetisirung der Mathematik." Ohne die Bedeutung der algebraischen Behandlung der mathematischen, insbesondere auch geometrischen Probleme zu verkennen, sprach er sich dahin aus, dafs die diese Behandlung pflegende Richtung in neuerer Zeit zu einseitig betont worden sei, was u. a. die Folge gehabt hat, dafs die Fühlung mit der mathematischen Physik sich gelockert habe. Ganz besonders scharf sei diese Einseitigkeit von Herrn A. Pringsheim vertreten worden, namentlich in einem gegen seine (Kleins) Ansichten sich richtenden Artikel in den Jahresberichten der mathematischen Vereinigung. Wenn Pringsheim meine, aller wissenschaftlich zu nennenden Behandlung der mathematischen Probleme könne einzig als Aus-

[1]) Nach Zeitungsberichten hat besonders folgende Bemerkung interessirt: Die geistig regsameren und lebhafteren Kinder werden zu früh in die Schule geschickt. Die Schule soll leisten, was das Haus nicht thun will. Die Bequemlichkeit der Eltern sträubt sich auch gegen die Aufhebung des Nachmittagsunterrichtes, weil dieselben meinen, mit den Kindern zu Hause nichts anfangen zu können. Das Material in der Schule ist ein anderes geworden. (Diese Beobachtung ist von dem Verf. in 34 Jahren nicht gemacht worden.) Früher besuchten die höheren Schulen nur Kinder aus gebildeten Familien, während jetzt alles dahin drängt, selbst Kinder von Eltern, die nicht satt zu essen haben. Die sociale Frage spielt auch hier eine grofse Rolle. Das Kind aus geistig gebildeter Familie erhält schon zu Hause eine ganz andere Anregung. Die anderen Kinder hören zu Hause kein richtiges Wort deutsch, sie können zu Hause nichts entnehmen, was auf den Bildungsgang Einflufs hätte. Dadurch werden sie in einen Zustand nervöser Zerrissenheit versetzt. Es folgte dann noch eine sehr lebhafte Debatte über die Ueberbürdung der Schüler, die aber nichts Neues mehr zu Tage förderte.

gangspunkt die ganz scharfe Erfassung des Zahlbegriffes dienen, so sei er der Ansicht, mit dieser Schärfe der begrifflichen Auffassung müsse man nicht anfangen, sondern aufhören. Ueberhaupt sei Pringsheim nicht berechtigt, seinen Lehrgang als den allein zum Ziele führenden anzusehen, er (Klein) sehe es eher anders an. Jedenfalls sei aber der theoretischen, auf die strenge Begriffsbestimmung der Arithmetik basirende Behandlung auch eine von der Anschauung ausgehende Behandlung gleichberechtigt. Wie viel man auf diesem Wege auch bei einem weniger gut vorgebildeten Schülermateriale erreichen könne, zeige u. A. Perrys Calculus for Engineers und Voroneses Leitfaden der Elementarmathematik, welche beiden Bücher der Vorsitzende circuliren liefs. Leider nehmen wir in Deutschland zu wenig Notiz von den Fortschritten des Fachunterrichtes im Auslande. Besonders wolle er auch darauf hinweisen, wie wünschenswerth es sei, wenn bei der Neugestaltung der Prüfungsordnung für die Candidaten des Lehramtes in der Mathematik auch eine besondere Prüfung und Erweiterung der Lehrfähigkeit in den Anwendungen der Mathematik geschaffen werde, diese Lehrbefähigung dürfe allerdings nur im Anschlufs an die volle Lehrbefähigung in der reinen Mathematik ertheilt werden[1]).

Diesem mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrag folgte eine lebhafte Debatte, in der zunächst Herr Pringsheim seinen Standpunkt verteidigte, der übrigens nicht so einseitig sei, wie Herr K. ihn auffasse. Herr Lampe wollte in den Kleinschen Ausführungen eine abfällige Kritik des auf den technischen Hochschulen ertheilten mathematischen Unterrichts erblicken, wogegen sich Herr Klein nachdrücklich verwahrte. Er erkannte an, dafs Herr Lampe nach seinen von ihm selbst gegebenen Mittheilungen den von ihm (Klein) aufgestellten Forderungen gerecht werde. Die anderen Redner stellten sich mit gröfserer oder geringerer Entschiedenheit auf die Seite des Herrn Klein, so Herr Franz Meyer, der im Uebrigen auf den von ihm für diese selbe Sitzung angekündigten Vortrag „Zur Oekonomie des Denkens in der Elementarmathematik“ verzichtet und Herr Maurer (Düsseldorf), der namentlich auch die von Herrn Klein für die Neugestaltung der Prüfungsordnung gegebene Anregung mit Freuden begrüfste. Diese werde Anlafs geben, nicht mehr von den Mathematikern den Erwerb von einer Nebenlehrbefähigung in den beschreibenden Naturwissenschaften zu fordern, in denen ein ersprieflicher Unterricht doch nur von eigentlichen Vertretern dieser Fächer ertheilt werden könne. Herr Peters (Berlin) dankte Herrn Klein im Namen der Ingenieure, denen seine Ausführungen durchaus aus der Seele gesprochen seien.

Dann folgte ein kurzer Vortrag des Herrn Schotten (Halle), der mittheilte, dafs er die Vorlesungsverzeichnisse der Universität Halle in den exacten Fächern zweihundert Jahre zurückverfolgt habe. Unter Anführung einiger interessanter Einzelheiten, die ihm dabei aufgestofsen waren, befürwortete er eine Berücksichtigung der geschichtlichen Entwickelung unseres exacten, insbesondere des mathematischen Wissens im Unterricht. Die Ausführungen des Redners fanden in der kurzen, daran anschliefsenden Debatte mehrseitige Zustimmung.

An dritter Stelle sprach Herr Pietzker (Nordhausen) „über die Behandlung des Imaginären im Unterricht der höheren Schulen“. Er knüpfte an die Bestimmung der neuen Lehrpläne an, die im Pensum der UI „die imaginären Gröfsen“ aufführen, eine nähere Erläuterung hierzu aber fehle, doch sei die Bestimmung wohl so aufzufassen, dafs man versuchen solle, in das Wesen des Imaginären, das ja schon auf früherer Stufe gelegentlich auftrete, einen systematischen Einblick zu vermitteln. Er hat dies auch wiederholt in der Weise gethan, dafs er den Schülern, übrigens aber der OI, die Gausssche Darstellung der complexen Gröfsen in einer Ebene vorgetragen habe, sie hätten sich dann auch ganz gut hinein gefunden; aber zu einem wirklichen Eindringen in das Wesen des Imaginären sei diese Darstellung doch nicht geeignet, da sie von den Schülern zu äufserlich erfasst werde, auch leide sie an dem Fehler, dafs sie mit der Rolle, die das Imaginäre im übrigen innerhalb des Schulpensums spiele, zu wenig in Zusammenhang zu bringen sei, wenigstens für das Schülerverständnifs. Das Imaginäre spiele zunächst die Rolle, den algebraischen Ausdruck der Unmöglichkeit für eingekleidete Aufgaben abzugeben. Hiermit sei nun eine Deutung in einen gewissen Zusammenhang zu bringen, die von Dühring herrühre und die er (der Redner) in von ihm etwas veränderter Form neuerdings versucht hat, in der Schule namentlich an einer Stelle zu verwenden, wo es wünschenswerth sei, die Schüler über eine blofs äufserliche Auffassung der Dinge zu erheben. Das sei das Auftreten der imaginären Punkte bei Aufgaben der analytischen Geometrie. Hier werde von Dühring das Imaginärwerden der Lösung, z. B. die imaginären Werthe für die Schnittpunktscoordinaten zweier Curven dahin gedeutet, dafs an Stelle der eigentlichen Aufgabe eine mit ihr eng zusammenhängende andere Seite, bei der die Lösungen reell und von den imaginären Lösungen nur durch den Fortfall des Factors $\sqrt{-1}$ unterschieden seien. Er illustrirte die von ihm gegebene Behandlung durch einige Beispiele, hob hervor, dafs die Schüler sich leicht hineinfänden und betonte ferner, dafs diese Behandlung keiner anderen Auffassung des Imaginären hinderlich sei. Dühring, der sie für die allein seligmachende erkläre, sei im Unrecht; bei jeder Art der Auffassung des Imaginären sei etwas Subjectives dabei. Sie habe den Vortheil, den Schülern Gelegenheit zu geben, sich bei der imaginären Gröfse überhaupt etwas Sachliches zu denken, ferner trete bei ihr der Charakter der imaginären Gröfsen als relative Gröfsen sehr hervor, das werde sonst leicht übersehen.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine kurze Discussion, in der die Ansichten des Redners nur von einer Seite eine bedingte Zustimmung erfuhren, von anderer Seite wurde die von ihm mitgetheilte Behandlung des Imaginären lebhaft bekämpft, ganz besonders von Herrn Lampe.

Um 6½ Uhr schlofs der Vorsitzende die Sitzung, indem er über die vielfachen Anregungen, die die Verhandlungen der beiden Abtheilungen in den vergangenen Tagen geboten hätten, seine hohe Befriedigung aussprach.

Ueberblickt man die Wirksamkeit und Thätigkeit der Section, so ist zunächst hervorzuheben, dafs einige Vorträge, die mit den behandelten Fragen in naher Berührung standen, wegen Behinderung der Vortragenden nicht zur Erledigung kommen konnten (z. B. Pabst: Handfertigkeit im Dienste des physikalischen Unterrichts, Anhang II und Schwalbe: Schul- und Hochschulunterricht). (Der Vortragende war am Donnerstag ebenfalls behindert.)

Die Veröffentlichung der Abhandlung mit Hinzufügung von Beispielen aus der Methodik des Schul- und Universitätsunterrichts, sowie einiger Vorschläge, betreffend die Abgrenzung der einzelnen Gebiete und der theilweisen Beseitigung des voraussetzungslosen Unterrichtes an Hochschulen ist in Aussicht genommen und wird demnächst gesondert erscheinen.

Die Lehrerüberbürdung hätte in der Behandlung der Einrichtung der Feriencurse insofern einen correlaten Gegenstand gefunden, als wohl mit Recht behauptet werden kann, dafs diese Einrichtung vom Lehrerstande allgemein freudig begrüfst worden ist und die Lehrer immer noch bereit sind, Arbeit im idealen Interesse der Schüler zu leisten. Doch kam auch der angekündigte Vortrag „über Feriencurse“ nicht zur Erledigung, da der Vortragende verhindert war. Bei dem Thema Schul- und Hochschulunterricht wäre die Abzweigung

[1]) Dieser Wunsch ist in der neuen Prüfungsordnung erfüllt.

zwischen den beiden Unterrichtsgebieten dargelegt worden. Es ist ein viel beklagter Uebelstand manches Universitätsunterrichts, dafs derselbe vollständig voraussetzungslos ist, dafs er sich weder mit den von der Schule mitgebrachten Kenntnissen des Studirenden, noch mit der Anforderung, die der künftige Beruf stellt, sich befafst. In der That würde vielfach der Universitätsunterricht sich fruchtbarer gestalten, wenn die in der Schule erlangten Kenntnisse als Basis genommen und als Ziel die Ausbildung für den bestimmten Beruf neben den idealen Zielen, Erweckung des wissenschaftlichen Interesses, Hinleitung zur selbständigen Forscherthätigkeit und zur selbstlosen Hingabe an die Wissenschaft ohne Rücksicht auf äufsere Vortheile hingestellt würde. Die jetzt eingeschlagenen Wege, Halten besonderer Vorlesungen für einzelne Berufszweige (Physik für Mediciner, Chemie für Techniker), stellen das eine Extrem dar, während das andere durch manche sprachhistorische Vorlesungen vertreten ist.

Bei den Verhandlungen selbst ist als interessantes Symptom hervorzuheben, dafs die vielfach umstrittene Forderung, Gleichberechtigung des Gymnasiums und Realgymnasiums, diesmal auch von ärztlicher Seite keinen Widerspruch hervorrief, dafs man im Gegentheil von dieser Gleichberechtigung Heilung mancher Nachtheile unserer jetzigen Schul- und Universitätsentwickelung erhoffte mit einer Rückwirkung in Beziehung auf Entlastung unserer Jugend. Es wurde die Gleichberechtigung vielfach als Lösung der Ueberbürdungsfrage angesehen. Diese selbst wurde diesmal so wenig wie auch sonst zu einem Abschlufs gefördert. Es liegt auch in der Natur der Sache und der menschlichen Natur, dafs dies gar nicht möglich sein wird: dass die Arbeit für die gedeihliche Entwickelung der menschlichen Kultur erforderlich ist, wird wohl allgemein zugegeben, wie weit aber der Einzelne die Arbeit als persönliche Belastung übernehmen will und kann, ist eine subjective Anschauung. Die Klagen über Ueberbürdung sind seit Ende des letzten Jahrhunderts in jedem Jahrzehnt vorhanden gewesen, die Klagen über Ueberbürdung durch die Anforderungen des Berufs sind in jedem Stande jetzt vorhanden, und so wird selbst, wenn ein Mafs für die geistige Arbeit vorhanden wäre, in vielen Fällen das Quantum dem einen zu hoch (meist dem Arbeitenden), dem, der die Arbeit zu fördern hat, aber zu niedrig erscheinen.

Immerhin ist es allgemein förderlich, wenn diese Fragen gemeinschaftlich in verschiedenen Kreisen erörtert werden, es ist dadurch noch am besten eine Klarlegung möglich. — Die Thätigkeit der Section hat gerade diesmal durch unmittelbare Berührung mit dem Hochschulunterricht und der wissenschaftlichen Forschung einerseits und den medicinischen Forderungen in schulhygienischer Beziehung andererseits gezeigt, dafs sie berechtigt ist, dauernd ein Glied der grofsen Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu sein.

Anhang.

Von den Ausstellungen, die für die Naturforscherversammlung zu Düsseldorf vorbereitet waren, hatte zunächst die physikalische Lehrmittel-Ausstellung für die Section besonderes Interesse. Eine gemeinschaftliche Besichtigung wurde nicht unternommen. Die Ausstellung war einer Firma, der Firma Kohl in Chemnitz, übertragen worden, die eine Art Standard-Sammlung der eigenen Apparate zur Anschauung gebracht hatte. Hierdurch war zunächst ein Vergleich der einzelnen Apparate in verschiedener Form bezüglich ihrer Zweckmäfsigkeit für den Unterricht nicht möglich, und da nur Apparate in ziemlich theurer Ausführung vorhanden waren, gelangte man leicht zur einer falschen Vorstellung von den Aufwendungen, die heute der physikalische Unterricht verlangt. Die ganze Sammlung hatte einen Verkaufswert von etwa 25000 Mark, aber schon mit einem Drittel der Summe läfst sich eine gute Schulsammlung herstellen. Die Apparate für Röntgenphotographie sind vollständig entbehrlich (Betrag über 5000 Mark), sowie manche andere. Viele sind durch billigere ersetzbar, anstatt eines Heronsbrunnens für 30 Mark, einer Saugpumpe für 72 Mark, Druckpumpe für 80 Mark, lassen sich ebenso instructive Apparate zusammen im Preise von 30 bis 40 Mark beschaffen. Für den Unterricht sind besonders fördernd Ausstellungen, die einen Vergleich gestatten (verschiedene Apparate für denselben Zweck) und einfache Apparate, sowie besonders für den Schulunterricht eingerichtete Demonstrationsapparate. So anerkennenswert auch die Ausführung der Apparate war, so gewährte sie deshalb nicht das Bild einer Schulsammlung, weil der Gang des Unterrichts und der Umfang desselben aus derselben nicht ersichtlich war und viele Abschnitte (Molecularphysik der Flüssigkeiten und Gase u. s. f.) gar nicht oder nur durch Schaustücke vertreten waren. In dem Verzeichnifs fanden sich aufserdem Druckfehler Puluy, Pyezomter u. a., die sich leicht hätten vermeiden lassen.

In der Neuheiten-Ausstellung war speciell für die Section, abgesehen von technisch-elektrischen Apparaten von Wichtigkeit die vierte Gruppe, welche von drei Firmen Benninghoven u. Sommer und der Linnaea, sowie der Kunstanstalt Photocol beschickt war. Letztere führte vor Präparate in Formalin und in luftleerem Raume in neuer Weise hergestellt, so dafs die Naturkörper bequem auf Glasplatten in einem auf flachgewölbtem Glasdeckel abgeschlossenen Raume (mit Formalin gefüllt oder luftleer) betrachtet werden konnten.

Die historische Ausstellung für Naturwissenschaften und Medicin legte den Gedanken nahe, dafs es bei der jetzigen schnellen Entwickelung der Naturwissenschaften erforderlich ist, dauernd bestehende, historische Museen anzulegen, welche für spätere Zeiten gestatten, die Entwickelungsgeschichte der naturwissenschaftlichen Erkenntnifs zu verfolgen. Einmal sollte man alle die Apparate sammeln, welche von den Forschern der verschiedenen Zeiten bei ihren grofsen Entdeckungen benutzt sind, wie es bei der grofsen Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente in London 1876 geschehen war. Anstatt, dafs die Apparate, welche deutsche Forscher, von Otto v. Guericke bis Helmholtz, benutzt haben, in den verschiedensten Theilen Deutschlands vereinzelt aufbewahrt werden oder nach und nach verschwinden, sollte dieselben eine Centralstelle zu einer bleibenden Sammlung vereinigen; daneben müfsten aus jedem Jahrzehnt typische Ausführungen bestimmter Apparate gesammelt und zu einem Museum vereinigt werden. Schon jetzt würde es gut sein, der heutigen Generation zu zeigen, wie mit zumtheil sehr einfachen Mitteln die grofsen Entdeckungen und Forschungen gemacht sind und wie oft die früheren Ausführungen von Apparaten in einfacher Form denselben Zweck erreichen lassen, der heute mit kostbar hergestellten Apparaten erzielt wird. Man vergleiche z. B. die Elektrisirmaschinen aus den einzelnen Jahrzehnten dieses Jahrhunderts oder die Modelle von Dampfmaschinen, die Hülfsmittel für den chemischen Unterricht u. s. w; die Nützlichkeit einer solchen Sammlung tritt unmittelbar hervor.

Für die literarischen Productionen sind die Bibliotheken solche Sammelstellen, und eine solche Sammelstelle, ein Museum, sollte auch für Apparate und Modelle nach den beiden angedeuteten Richtungen hin errichtet werden. Die Düsseldorfer Ausstellung zeigte dies namentlich für Medicin in einem engeren Rahmen und das Interesse, welches sie allgemein erregte, liefs den Wunsch entstehen, dafs solche Einrichtungen wie historische Museen für Naturwissenschaften und Medicin geschaffen werden möchten.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 12. November 1898. Nr. 46.

Der Komet Biela und die Biela-Sternschnuppen.

Von **A. Berberich.**

Der periodische Komet Biela ist zum letzten male und zwar als Doppelkomet im Jahre 1852 gesehen worden. Die ersten Nachrichten über ihn stammen vielleicht aus dem Jahre 1457. Damals wurde von Toscanelli ein Komet beobachtet, dessen Bahn nach Celorias' Berechnung grofse Aehnlichkeit mit der des Bielaschen Kometen besitzt. Ferner läfst sich ein Bericht über einen Kometen, der Ende October 1639 der Erde ziemlich nahe war, auf den Bielaschen beziehen. Die erste sichere Erscheinung des letzteren fällt in das Frühjahr 1772. Seine Wiederkehr wurde beobachtet bei zufälliger Neuentdeckung in den Jahren 1805 (Perihel 1806) und 1826, sowie aufgrund von Vorausberechnungen in den Jahren 1832/33, 1845/46 und 1852. Im Jahre 1859 gestaltete sich sein Lauf so ungünstig, dafs die Aufsuchung zwecklos war; dagegen haben 1866 alle Bemühungen, den Kometen wiederzufinden, trotz seiner vortheilhaften Stellung zu keinem Ziele geführt, der Komet ist seitdem unsichtbar. Seine, infolge der Planetenstörungen veränderliche Umlaufszeit betrug in den verschiedenen Erscheinungen:

Febr. 1772 : U =	6	Jahre	281	Tage
Jan. 1806	6	„	269	„
März 1826	6	„	263	„
Nov. 1832	6	„	238	„
Febr. 1846	6	„	220	„
Sept. 1852	6	„	227	„
Jan. 1866	6	„	254	„

Die letztere Periode wird bis gegen 1890 nur wenig geschwankt haben; um diese Zeit war jedenfalls durch die Einwirkung des Planeten Jupiter, dem der Komet ziemlich nahe stand, eine beträchtliche Veränderung, vermuthlich eine Zunahme der Umlaufsdauer eingetreten, doch läfst sich der Betrag nicht schätzen und eine genaue Berechnung scheint von keiner Seite unternommen worden zu sein, obwohl es gewifs nicht ohne Interesse wäre zu wissen, wo der unsichtbar gewordene Komet sich gegenwärtig befinden mag.

Man erwartet nämlich zum 23. Nov. eine Wiederkehr des Sternschnuppenschwarmes, der in den Jahren 1872, 1885 und 1892 so reiche Meteorfälle geliefert hat. Diese Meteore, nach ihrem Ausstrahlungspunkte im Sternbilde Andromeda die Andromediden, nach ihrem Zusammenhange mit dem Kometen Biela, in dessen Bahn sie laufen, Bieliden genannt, waren gerade in jenen Jahren aufserordentlich zahlreich, in welchen der Komet seinem Perihel nahe sein mufste. Mit der oben für 1866 angeführten Umlaufszeit erhält man für die späteren Wiederkünfte des Kometen folgende Daten seiner Sonnennähe:

8. Oct. 1872	28. Febr. 1886
19. Juni 1879	8. Nov. 1892

21. Juli 1899.

Da nun weder im Nov. 1878 noch 1879 eine ungewöhnliche Zahl von Andromediden erschienen ist, so wird man auch auf die nächste Erscheinung keine grofse Erwartung setzen dürfen. Findet der Periheldurchgang früher statt, als hier angegeben ist, etwa im Mai oder Juni, dann sind die Verhältnisse die gleichen, wie 1878/79. Falls dagegen eine Verlangsamung der Kometenbewegung eingetreten ist, könnte man nur für den Nov. 1899 einen reicheren Sternschnuppenregen erwarten. Zu berücksichtigen ist allerdings noch die Ausbreitung, die der Schwarm fortwährend erfährt und in besonders starkem Grade in der letzten Jupiternähe um 1890 erfahren hat. Möglicherweise ist diese Auflösung inzwischen soweit fortgeschritten, dafs der ganze Meteorstrom nunmehr bereits über ein Jahr braucht, um seine Sonnennähe zu passiren. In diesem Falle könnten wir sowohl 1898 als 1899 eine gröfsere Menge Bieliden zu Gesicht bekommen, natürlich aber dann bei weitem nicht mehr eine solche gewaltige Fülle, wie in den Jahren 1872, 1885 und 1892.

Die Auflösung oder Auflockerung scheint beim Bielaschwarm ganz besonders rasch vor sich zu gehen, vielleicht infolge seiner kurzen Umlaufszeit, die ihn so oft der Sonne, dem Jupiter und auch der Erde nahe bringt. Unter solchen Bahnverhältnissen wird der Zerfall einer, durch geringe Attractions- und Cohäsionskräfte zusammengehaltenen Masse wesentlich beschleunigt, wie aus Untersuchungen von Tisserand, Callandreau und Bredichin hervorgeht.

Man kennt eine Reihe von Kometen, z. B. 1818 I, 1873 VII und 1896 VII (Rdsch. 1897, XII, 65), die anscheinend mit dem Kometen Biela gleichen Ursprungs sind und vielleicht alle von dem ziemlich grofsen und hellen Kometen von 1457 abstammen. Es kann auch noch andere Glieder dieser Gruppe gegeben haben, die sich bereits längst aufgelöst haben.

Wenigstens haben schon in den Jahren 1798 und 1838 zu Anfang December Begegnungen der Erde mit Meteorschwärmen stattgefunden, die in der Bielabahn sich bewegten, die also schon vor der Theilung und der anscheinend hierauf gefolgten, völligen Auflösung des Kometen Biela existirten. Von diesen Schwärmen ist seitdem mit Bestimmtheit nichts mehr gesehen worden. Vielleicht bezieht sich auf einen derselben die Notiz von Herrn Pfarrer Max Maier (Rdsch. 1893, VIII, 28) über zahlreiche Sternschnuppen in der Nacht vom 28. auf den 29. Nov. 1892. Da hiernach die Thätigkeit des Andromeda-Radianten sich schon auf mehrere Tage in der letzten Novemberwoche vertheilt, müssen auch die Beobachtungen entsprechend ausgedehnt werden.

Einzelne Bieliden, namentlich solche, die einmal der Erde besonders nahe gekommen sind, ohne jedoch die Atmosphäre zu streifen, mufsten wesentlich Bahnveränderungen erfahren, die an das „Einfangen" von Kometen durch den Jupiter und andere Planeten erinnern. Ein Beispiel für eine solche Umgestaltung der Bahn dürfte die grofse Feuerkugel vom 27. Nov. 1877 sein, die, wie man sieht, dem Bielakometen um nahe $1^1/_2$ Jahre voranging, also eine stark abweichende Umlaufszeit besafs. Sie wurde in Bristol, Writtle, sowie von Tupman auf der Greenwicher Sternwarte genau beobachtet. Ihre Erscheinung war höchst merkwürdig durch ihre Langsamkeit und Dauer, die man bei Feuerkugeln nur ausnahmsweise beobachtet. Zu dem 30° bis 40° langen Wege brauchte sie für den Beobachter in Writtle, dem das letzte Ende der Bahn entgangen zu sein scheint, 7 oder 8 Secunden, für Greenwich dagegen volle 15 bis 20 Secunden, wo sie Tupman vor ihrem endlichen Erlöschen nur noch äufserst langsam laufen sah. Sie begann als eine kleine Sternschnuppe und war nur im letzten Viertel ihrer Flugbahn weifs und glänzend mit rothem Funkenschweif, aber ohne nachdauernde Wegspur. Vom Anfangspunkte über Margate an der Ostspitze von Kent in 90 km Höhe bis zum 22 km hohen Endpunkte über einem Punkte bei St. Omer an der französischen Küste legte sie 126 km zurück. Daraus und aus der beobachteten Dauer folgt eine Geschwindigkeit von nur 6 bis 8 km in der Secunde. Ihre Bewegung in Bezug auf die Erde war senkrecht auf die Ekliptik von Nord nach Süd gerichtet, in östlicher Richtung hat das Meteor also mit der Erde gemeinsam 30 km zurückgelegt. Die resultirende Gesammtgeschwindigkeit im Raume, in Bezug auf die Sonne, war demnach 31 km oder kaum mehr als die Geschwindigkeit der in einer fast kreisförmigen Bahn laufenden Erde. Nun war ja allerdings der Lauf der Feuerkugel innerhalb der Erdatmosphäre stark gehemmt, die ursprüngliche Geschwindigkeit war offenbar gröfser. Indessen beweist die langsame Lichtentwickelung, dafs der Verlust an lebendiger Kraft in Gestalt von Wärme und Licht nur spärlich war; Meteore, die rasch in die Luft eindringen, verlieren ihre Geschwindigkeit viel schneller und dauern nur ganz kurze Zeit an. Wäre das Meteor vom 27. Nov. 1877 in einer parabolischen Bahn oder einer stark excentrischen Ellipse um die Sonne gelaufen, so hätte seine Geschwindigkeit in der Atmosphäre anfänglich 30 km in der Secunde betragen müssen. Es wäre schon in viel gröfserer Höhe aufgeleuchtet und hätte zu einer Wegstrecke von 130 km nur 5 bis 6 Secunden gebraucht statt der beobachteten dreimal längeren Zeit. Wahrscheinlich wäre die Feuerkugel schon in 1 bis 2 Secunden infolge der viel stärkeren Erhitzung verbrannt oder zerstäubt. Allzu hoch darf man die ursprüngliche Geschwindigkeit nicht ansetzen, die somit weit unterhalb der parabolischen bleibt. Tupman selbst hat folgende merkwürdige Bahn für dieses Meteor berechnet:

$\pi = 70{,}1^0$	$q = 0{,}9858$
$\Omega = 245{,}8$	$e = 0{,}1568'$
$i = 15{,}0$	Umlaufszeit = 462 Tage.

Er meint dazu, es sei von Interesse, zu ermitteln, ob es noch andere Meteore mit solch kreisähnlichen Bahnen gäbe, die auf die Existenz eines Ringes kleiner Körper hinweisen würden, welche die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne begleiten, und ein System ähnlich dem der Asteroiden darstellten. Die Entdeckung des Planeten Witt vom 13. Aug. 1898 läfst eine solche Deutung nicht ausgeschlossen erscheinen. Andererseits liegt aber die Annahme näher, dafs jenes Meteor eine abgeirrte Bielide ist, deren Umlaufszeit durch Erdstörungen ehemals ganz beträchtlich verkürzt worden war und die endlich durch den Sturz auf die Erde vernichtet wurde. Wenigstens ist die Bahnlage nahe dieselbe wie bei der Bielabahn, was aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

Komet	π	Ω	i	q
1457	84,6°	249,6°	13,3	0,703
1818 I . . .	76,3	256,0	34,2	0,696
1873 VII . .	86,1	250,5	29,9	0,733
Biela . . .	109,8	245,9	12,4	0,751
1896 VII . .	50,5	246,6	13,7	1,110
Meteor . .	70,1	245,8	15,0	0,986

Höchst wahrscheinlich ist das Meteor vom 27. Nov. 1877 nicht das einzige, das aus der Bielabahn stark abgelenkt worden ist. Es dürfte sich deshalb lohnen, in der zweiten Hälfte des November in den Abendstunden den Himmel auf solche langsam laufende Meteore aufmerksam zu überwachen. Gerade in diesem Jahre wird die Beobachtung der Bieliden durch hellen Mondschein sehr beeinträchtigt, so dafs man nur die glänzenderen Sternschnuppen und Meteore wird sehen können. Für das Jahr 1899 sind die Sichtbarkeitsverhältnisse dagegen erheblich günstiger, da das Datum des Maximums des Bielaschwarmes auf das letzte Mondviertel fällt.

Nicht ganz unmöglich ist es, dafs auch vom Kometen Biela selbst das eine oder andere Fragment als Komet wiedergesehen wird. Denn die vermuthete Auflösung der beiden Componenten, die noch im Jahre 1852, wenn auch in sehr geringer Helligkeit, beobachtet worden sind, ist eine Hypothese. Ihr gegenüber stehen die immer zahlreicher werdenden Wahrnehmungen starker Helligkeitsschwankungen

bei Kometen und diese könnten ebenso gut zur Erklärung der Unsichtbarkeit des Bielaschen Kometen seit 1852 herangezogen werden. Die Entscheidung wird erst dann erbracht werden, wenn durch genaue Berechnung der Bahnstörungen der jedesmalige Ort des Kometen zweifelfrei angegeben werden kann.

Ueber die Fortschritte der Gährungschemie in den letzten Decennien.

Von Professor Dr. **M. Delbrück** in Berlin.

Vortrag, gehalten in der Sitzung der deutschen chemischen Gesellschaft am 23. Mai 1898 [1]).

Der Aufforderung des Vorstandes, vor Ihnen über die „Fortschritte der Gährungschemie in den letzten Decennien" zu sprechen, bin ich um so lieber nachgekommen, als es mir gleichzeitig verstattet wurde, Sie einzuladen, diese Versammlung in der Lichthalle des Instituts für Gährungsgewerbe abzuhalten. Ich darf aus diesem Verhältnifs zugleich die Berechtigung entnehmen, in meiner Darstellung Ihnen nicht so sehr die Entwickelung unserer theoretischen Anschauungen vorzutragen, als Ihnen ein Bild der Fortschritte der Gährungschemie zu geben, wie sie sich aus den Beziehungen zwischen Gewerbe und Wissenschaft vollzogen haben.

In der That sind diese Beziehungen von jeher die bedeutungsvollsten gewesen; die wissenschaftliche Erkenntnifs hat manche Fortschritte der Gährungsgewerbe erst möglich gemacht, vielfach mufste sich aber die Wissenschaft darauf beschränken, für auf der Erfahrung wurzelnde Handhabungen der Gewerbe durch wissenschaftlich begründete Deutung eine sichere Grundlage zu geben.

Wie sehr dies der Fall ist, wird sich aus dem Verlauf meines Vortrages ergeben, hier möge nur daran erinnert werden, dafs es eine systematisch betriebene Hefezüchtung schon zu Ende vorigen Jahrhunderts gab, während die Geburtsjahre der Gährungschemie, oder vielmehr der Gährungsphysiologie, auf 1836 und 1837 anzusetzen sind.

In diese Zeit fallen die grofsen Entdeckungen Cagniard Latours und Theodor Schwanns — des Letzteren Bildnifs schmückt unsere Halle —, durch welche festgestellt wurde, dafs die Gährungs- und Fäulnifserscheinungen eine Folge der Lebensthätigkeit von Mikroorganismen sind. Schwann führte seine Arbeit als Assistent Johannes Müllers aus; bald folgten die Arbeiten von Mitscherlich, Helmholtz und von H. Schroeder und v. Dusch. Fast mit dem Jahre der ersten Veröffentlichung setzte auch der Streit ein um die vitale und die chemische Theorie der Gährung. Liebig zog in den Kampf, und bald betheiligten sich auch die Technologen der Gährungsgewerbe dieser Epoche, wie Balling und Lüdersdorf, an der Arbeit. Schon Ende der vierziger Jahre, noch bestimmter 1856 spricht sich Balling dahin aus, dafs die Gegner sich alsbald versöhnen möchten: die vitale Theorie sei mafsgebend für die unter Hefevermehrung sich vollziehenden Gährungen, Liebigs Erklärung stimme für die Zerlegung reiner Zuckerlösungen.

So war die Situation, als 1857 Pasteur mit seinen Arbeiten hervortrat. Man begegnet unter den Chemikern vielfach der Meinung, dafs Pasteur der Begründer der Epoche sei, welche jetzt durch die Arbeiten E. Buchners in gewissem Sinne ihren Abschlufs gefunden hat. Das ist nicht der Fall, Pasteur steht vollständig auf den Schultern der im Eingang genannten Forscher, und insbesondere hat er sich selbst als den Schüler Theodor Schwanns bezeichnet. Aber in einem anderen Sinne hat uns Pasteur dennoch die Grundlage gegeben, nicht durch einen einzelnen lichtbringenden Funken des Genies, sondern durch seine Jahrzehnte hindurch systematisch betriebene Forschung, in welcher er für verschiedene Gährungen die besonderen Pilzspecies nachwies, in welcher er — und das ist das bei weitem gröfsere Verdienst — uns lehrte, mit der Hefe als Substanz zu experimentiren: er führte zuerst mafsgebende Stoffwechselversuche mit Hefe aus, und insofern ist er der Begründer der Gährungschemie.

Höchst merkwürdig aber — an diese grofse Epoche der naturwissenschaftlichen Forschung, welche sich von 1837 bis 1870 hinzieht, schliefst sich kaum ein unmittelbarer Erfolg in den Gewerben selbst. Frankreichs vornehmstes, Hefe als Arbeitsmittel benutzendes Gewerbe ist die Weinbereitung — in ihr giebt es aber keine Gährungsführung, keine Züchtung der Hefe im eigentlichen Sinne. Die auf den Weintrauben wild vorkommende Hefe setzt Traubenmost in „Selbstgährung". Anders in den deutschen Gährungsgewerben, der Brennerei und Brauerei, hier wird und wurde schon, in der ersteren seit Ende vorigen Jahrhunderts, in der Brauerei in uralter Tradition, die Hefe von Gährung zu Gährung fortgepflanzt, hier war ein wirkliches Bedürfnifs nach praktisch zu bethätigender, wissenschaftlicher Erkenntnifs vorhanden. In Deutschland setzte unter Leitung von Männern, wie Maercker in Halle und Lintner in Weihenstephan, anfangs der 70er Jahre, eine mächtige Bewegung ein, welche ihre Erfüllung in der Gründung von Versuchsanstalten, wie sie für die Landwirthschaft unter Liebigs Schule schon bestanden, fand. Können wir trotz Pasteur gegenüber der Technologie der 40er Jahre bis zu den 70er Jahren einen wesentlichen Fortschritt nicht erkennen, so brach dieser sich nun mächtig Bahn, und zwar im Anschlufs an die durch Reess und A. Mayer weiter geförderte wissenschaftliche Erkenntnifs.

Die Nothwendigkeit der Erzielung reiner Gährung, d. h. im damaligen Sinne einer von Spaltpilzgährungen freien, reinen alkoholischen Gährung, wurde unmittelbar aus der Technik erwiesen. Maercker zeigte, dafs bis 20 Proc. der im Gährprocefs verschwindenden Kohlenhydrate nicht der alkoholischen Gährung erlagen, sondern durch „Unreinlichkeit der

[1]) Abgedruckt aus der Wochenschrift für Brauerei 1898, XV. Jahrg., Nr. 39.

Gährung“ verloren gingen. Ihren Höhepunkt fanden diese Bestrebungen in den Verhandlungen des Vereins der Spiritus-Fabrikanten in Deutschland zu Ende der 70er Jahre; aus ihnen und den Arbeiten Traubes und Nägelis ergaben sich folgende Sätze der Gährungsführung:

1. Für die reine Züchtung des Hefepilzes ist, abgesehen von der passenden Nährstoffmischung, ein „Klima“ der Nährlösung herzustellen, welches der Hefe günstig, den Spaltpilzen schädlich ist; zum Klima gehört die Temperatur, die Concentration, der Gehalt an Säure und Alkohol, Grad und Zeit der Lüftung u. s. f.

2. Auf eine gegebene Flüssigkeitsmenge ist ein Mindestgemenge von Hefe auszusäen, welche durch ihre Vermehrung und Lebensthätigkeit die Spaltpilze unterdrückt, wenn sie gleichmäfsig vertheilt und durch mechanische Bewegung zu gesunder Entwickelung gebracht wird.

So kamen die 80er Jahre heran; Pasteurs „Etudes sur la bière“ waren erschienen, die Brefeldschen Untersuchungen, bei welchen das Princip der Züchtung aus einer Zelle für Schimmelpilze bereits durchgeführt war, lagen vor; sie bildeten den Uebergang zu der neuen Epoche, welche gegeben war durch Koch und Hansen. Koch lehrte die Arttrennung für Mikroorganismen durch die Plattenkulturen, Hansen führte die Rassenreinheit der Hefe durch, indem er, sicher ausgehend von einer einzelnen Zelle, die Nachzucht in Massen mit absolutem Ausschlufs der Infection herzustellen verstand.

In der Technik des Braugewerbes, mit Unterstützung des Brauers Jacobsen in Kopenhagen, wurde alsbald erkannt, dafs in der That die Hefenrasse einen entscheidenden Einflufs auf Geschmack, Art und Haltbarkeit des Bieres ausübe. Es galt diese Unterschiede näher zu begründen; Arbeiten der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin brachten die Bierhefentypen Saaz und Frohberg zur Geltung, dasselbe Thema wurde von den englischen Brauereichemikern aufgegriffen; so entwickelte sich der Versuch, Bierwürzen durch Behandlung mit verschiedenen Heferassen zu analysiren. Gleichzeitig lief eine andere Entwickelung nebenher: die Synthese der Zucker durch Emil Fischer und ihre Charakterisirung durch die Vergährbarkeit mittelst bestimmter Heferassen.

Der Gehalt an bestimmten Kohlenhydrat-Enzymen wurde das entscheidende Merkmal für die Heferassen; nur die Dextrose ist direct vergährbar, andere Zuckerarten müssen zunächst invertirt werden durch ein auf sie passendes, nur in bestimmten Heferassen vorkommendes Enzym.

Die Hefe- und Bacterienkenntnifs war inzwischen so entwickelt, dafs in der Industrie ein neuer Weg zur Sicherstellung reiner Gährungen betreten werden konnte mit der Anwendung des Systems der „natürlichen Reinzucht“. Dieses, aus den bewährten Gährverfahren der Industrie abgeleitet, zeigte, dafs es gelingt, im Kampf ums Dasein bestimmte, aus einer Saatmischung gewollte Rassen vollständig zum Ueberwiegen zu bringen.

Sind die genannten Arbeiten das Merkmal der 90er Jahre, so bleibt es noch übrig, die den Schlufsstein bildende Buchnersche Entdeckung der Zymase zu erwähnen, um den vielfach in sich zurücklaufenden Kreis der Untersuchungen zu erschöpfen, welche im Laufe eines halben Jahrhunderts die Mikroorganismen und ihre gewerbliche Benutzung in unsere Gewalt gegeben haben. (Fortsetzung folgt.)

John Zeleny: Ueber das Verhältnifs der Geschwindigkeiten der beiden Ionen, die in einem Gase durch Röntgenstrahlen erzeugt werden, und über einige verwandte Erscheinungen. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 120.)

Die verschiedenen Arten der Elektricitätsleitung in Gasen konnten in vielen Fällen durch die Annahme einer Ionenbildung leicht erklärt werden, welche besonders durch hohe Temperaturen veranlafst wird, aber auch durch verschiedene Einflüsse in kalten Gasen hervorgebracht werden kann. Die geladenen Elektricitäts-Träger, welche im Gase aus irgend einem dieser Gründe vorhanden sind und ihre Leitung bedingen, werden Ionen genannt, gleichgültig, welchen Bau und welche Eigenschaften sie besitzen mögen. Während nun in Flüssigkeiten die Aenderung der Concentration an den beiden Elektroden den Beweis liefert, dafs die beiden Ionen sich nicht mit derselben Geschwindigkeit bewegen, ist in Gasen ein Unterschied der Geschwindigkeit bisher noch nicht nachgewiesen worden; Schuster und J. J. Thomson hatten zwar eine schnellere Bewegung der negativen Ionen in den Gasen angenommen, Rutherford jedoch hat bei seinen Messungen einen derartigen Unterschied nicht beobachten können (Rdsch. 1898, XIII, 105).

Bei der Untersuchung, die der Verf. unternahm, um das Verhältnifs der beiden Geschwindigkeiten zahlenmäfsig festzustellen, bediente er sich der folgenden Methode: Zwei Platten aus Drahtgaze, deren Zwischenraum den Röntgenstrahlen exponirt werden konnte, waren mit den entgegengesetzten Polen einer Batterie verbunden, die zwischen ihnen eine Potentialdifferenz von U Volt unterhielt. Bedeutet d den Abstand der beiden Platten, und ist der Potentialgradient ein gleichmäfsiger, so bewegen sich unter der Einwirkung dieser elektrischen Kraft die Ionen in entgegengesetzten Richtungen zwischen den Platten, und wenn u die Geschwindigkeit eines positiven Ions, v die eines negativen beim Potentialgefälle 1 Volt pro Centimeter bedeutet, dann sind die Geschwindigkeiten bez. $u \,.\, U/d$ und $v \,.\, U/d$. Durch Vergröfserung von U oder durch Verkleinerung von d kann man diese Geschwindigkeiten vergröfsern. Läfst man nun einen Gasstrom durch die Maschen der Platten von der negativen Platte A nach der positiven B ziehen, der überall die gleichmäfsige Geschwindigkeit von H Centimeter in der Secunde besitzt, so wird die Geschwindigkeit der positiven Ionen auf $H - u \,.\, U/d$

reducirt und die der negativen auf $H + v \cdot U/d$ gesteigert. Durch Verändern des Werthes von U kann man $H = u \cdot U/d$ machen, die Bewegung der positiven Ionen ist dann Null. Kehrt man die Pole der Batterie um, so dafs die negativen Ionen dem Luftstrome entgegengesetzt sind, so kann man wieder die Potentialdifferenz auffinden, bei welcher $H = v \cdot V/d$ ist. Hieraus folgt $u/v = V/U$. In Wirklichkeit wird es jedoch schwierig, ja kaum möglich sein, das Potential aufzufinden, bei dem die Bewegung der Ionen Null wird, weil weder die Ionisirung durch die Röntgenstrahlen noch der Luftstrom durch die Platten gleichmäfsig sind. Man kann aber ermitteln, welche elektrische Kräfte in der einen oder anderen Richtung erforderlich sind, um der Platte gegen ein und denselben Luftstrom in derselben Zeit dieselbe Ladung zu ertheilen, und das Verhältnifs der beiden Ionengeschwindigkeiten gleicht dem Verhältnifs dieser Potentialdifferenzen.

Der Apparat, der zur Ausführung dieser Methode verwendet wurde, soll hier nicht beschrieben werden. Die ersten mit Luft ausgeführten Versuche ergaben, dafs die Geschwindigkeit der positiven Ionen bei demselben Potentialgefälle geringer ist, als die der negativen, da ein gröfserer Potentialgradient erforderlich war, um dieselbe Elektricitätsmenge der Platte zuzuführen bei positiven, als bei negativen Ionen. Der Unterschied der Ionengeschwindigkeit war bei Luft ziemlich grofs; bei anderen Gasen war er hingegen klein oder überhaupt nicht vorhanden, wie folgende Zahlenwerthe zeigen: Die Geschwindigkeit der negativen Ionen verhielt sich zu derjenigen der positiven: bei Luft wie 1,24 zu 1; bei Sauerstoff wie 1,24; Stickstoff 1,23; Wasserstoff 1,14; Kohlengas 1,15; Kohlensäure 1; Ammoniak 1,045; Acetylen 0,985; Stickoxydul 1,105. Bei diesen Messungen war auf die Reinheit der Gase kein besonderes Gewicht gelegt, da geringe Verunreinigungen das Resultat in keiner Weise beeinflufsten.

Diese Verschiedenheit der Ionengeschwindigkeit liefs sich noch durch andere Versuche, die hier übergangen werden, nachweisen. Als Consequenz dieser Verschiedenheit der Geschwindigkeiten betrachtet Verf. die Thatsache, dafs ein Metall, in Luft den Röntgenstrahlen ausgesetzt, negative Ladung annimmt, während die Luft positive Ladung erhält, was experimentell nachgewiesen werden konnte; freilich kann diese Ladung nicht lange zunehmen, da die angehäufte Elektricität der weiteren Scheidung der Ionen entgegenwirkt. Nicht minder erklärt dieser Geschwindigkeits-Unterschied die von Rutherford beobachtete Thatsache, dafs negativ geladene Luft an einer leitenden Oberfläche sich schneller entladet als positiv geladene.

Eine weitere Folge dieser Verschiedenheit der Geschwindigkeit der Ionen mufs sich geltend machen in der Vertheilung der freien Elektricitäten zwischen zwei Platten, wenn zwischen ihnen Luft durch Röntgenstrahlen leitend wird. Die Versuche wurden derart angestellt, dafs zwei durch eine Batterie geladene Platten einander gegenüber standen und der Zwischenraum schichtweise gegen Glaswolle geblasen und auf seine Elektrisirung geprüft wurde. Hierbei zeigte sich, dafs in der Nähe einer jeden Platte eine entgegengesetzte Elektrisirung zu der der Platte stattfindet und dafs die Menge der Elektricität mit dem Abstande von den Platten schnell abnimmt; diese beiden entgegengesetzt geladenen Schichten erzeugen eine kräftige Polarisationswirkung und reduciren zum grofsen Theil die elektrische Kraft in der Mitte zwischen den Platten; die gröfsere Geschwindigkeit der negativen Ionen macht sich hierbei merklich durch einen Ueberschufs positiver Ionen an der negativen Platte.

Diese Vertheilung der freien Elektricität zwischen zwei Platten, zwischen denen eine Leitung durch Luft stattfindet, mufs einen entschiedenen Einfluss auf das elektrische Feld zwischen diesen Platten ausüben. Die Aenderung des Potentials zwischen zwei Platten, deren Zwischenraum durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen leitend gemacht war, wurde in einer besonderen Versuchsreihe gemessen, durch welche zahlenmäfsig nachgewiesen werden konnte, dafs die Abweichungen vom geraden Potentialgefälle bedeutend sind, indem die Abnahme des Potentials sehr schnell erfolgt an den Platten, und zwar ist sie an der negativen Platte gröfser, weil wegen der Verschiedenheit der Geschwindigkeit beider Ionen die Menge positiver Elektricität an der negativen Platte gröfser ist, als die der negativen Elektricität an der positiven Platte.

Aus den oben angeführten Zahlenwerthen ist zu ersehen, dafs für alle untersuchten Gase, bei denen ein Unterschied in der Geschwindigkeit der beiden Ionen existirt, vielleicht mit einer kleinen Ausnahme, die Geschwindigkeit der negativen Ionen gröfser ist. Der Unterschied ist bei einfachen Gasen wie O und N beträchtlich, während er für CO_2 nicht merklich war. Hiernach scheint es, dafs irgend eine Beziehung existirt zwischen dem Ion und der von ihm fortgeführten Ladung, die vom Vorzeichen dieser Ladung abhängt und mit der Constitution des Ions variirt. Die Ursache des Geschwindigkeitsunterschiedes zwischen zwei Ionen kann nur von der Gröfse der Ionen oder von derjenigen der Ladungen abhängen. Bezüglich der Ladungen ist nun die einfachste Annahme die, dafs sie gleich sind, denn wenn man eine ungleiche Vertheilung annimmt, so wird es schwer, sich vorzustellen, durch welchen Vorgang die beiden Ladungen auf eine ungleiche Zahl von Trägern vertheilt werden, so dafs die Ladung eines jeden von einem Vorzeichen eben ein wenig verschieden ist von der des anderen. Wir müssen somit annehmen, dafs, wie in den Flüssigkeiten, die beobachtete Geschwindigkeitsverschiedenheit von einer Ungleichheit in der Gröfse der beiden Ionen herrührt. Warum die beiden Ionen, selbst wenn sie aus Molecülgruppen bestehen, in einem einfachen Gase verschieden grofs sind, darüber wissen wir freilich jetzt so gut wie Nichts.

Alex. Kowalevsky: 1. Studien über die Anatomie von Acanthobdella peledina Grube und Archaeobdella Esmontii. (Bull. Acad. Imp. St. Petersbourg 1896, S. 1.) 2. Ueber die Anatomie von Acanthobdella peledina. 3. Ueber die Anatomie von Archaeobdella Esmontii O. Grimm. (Ebenda 1896, S. 263 u. 331.)

Die vom Verf. auf ihren Bau eingehend untersuchten und durch eine Reihe instructiver Abbildungen erläuterten Würmer, vor allem die Acanthobdellen, sind insofern von grofsem Interesse, als sie eine Reihe von Merkmalen aufweisen, welche sie als Uebergangsformen zwischen den Borstenwürmern und Blutegeln erscheinen lassen.

Wir besprechen zunächst den ersteren Wurm, Acanthobdella, welcher bereits vor Jahren von Middendorf auf seinen Reisen in Sibirien als Ectoparasit an den Fischen im Jenisseï entdeckt und später von Kessler im Onega-See an Salmo salvelinus wiedergefunden wurde. An der letzteren Oertlichkeit hat Herr Kowalevsky selbst den merkwürdigen Wurm aufgesucht und in etwa 50 Exemplaren erhalten können. Von dem lebenden Thier giebt er eine bisher noch nicht existirende Abbildung, nach welcher man den Wurm ohne weiteres für einen echten Blutegel halten würde, wie ihn auch die Fischer als solchen bezeichnen. Nach der vom Verf. gegebenen Beschreibung scheint er in Gestalt und Färbung einem Pferdeegel recht ähnlich zu sein. Wie bei anderen Blutegeln ist der Körper hinten breit, vorn dagegen sehr verschmälert. Mit dem grofsen, hinteren Saugnapf vermögen sich die Thiere aufserordentlich fest anzuheften, so dafs sie nur schwer von der Unterlage loszulösen sind. Derartig fixirt fand sie Herr Kowalevsky an den Flossen der Fische. Am vorderen Körperende findet sich der kleinere Saugnapf. Der Körper setzt sich aus 20 Segmenten zusammen, das 7. Segment trägt an der Bauchseite die männliche, das 8. Segment die weibliche Geschlechtsöffnung. Im vorderen Saugnapf liegt die Mundöffnung, über dem grofsen, hinteren Saugnapf die Afteröffnung. Man sieht, dafs die Acanthobdella mit den Blutegeln grofse Uebereinstimmung zeigt und das ist auch insofern der Fall, als die Körperoberfläche schmale Ringe aufweist, von denen 4 bis 5 auf ein Segment kommen. Dagegen ist der Körper nicht abgeplattet wie bei den Hirudineen, sondern drehrund, so dafs in dieser Beziehung eine Bauch- und Rückenfläche nicht zu unterscheiden ist. Will man hierin ein ursprüngliches Verhalten sehen, so zeigt sich ein solches noch vielmehr darin, dafs Acanthobdella an den vorderen Segmenten des Körpers Borsten besitzt, somit also die Charaktere der Chaetopoden (Borstenwürmer) und Hirudineen in sich vereinigt. Aehnlich wie bei den Regenwürmern findet man vorn an der Bauchseite zwei doppelte Reihen von Borsten, die am freien Ende etwas hakenförmig gebogen sind. Sie nehmen die vordersten 5 Segmente ein. An ihrem Grunde sind sie in Borstensäcke eingesenkt, die tief ins Körperinnere hineinreichen und mit Muskeln ausgestattet sind, Verhältnisse also, wie sie sich bei den Borstenwürmern finden.

Ein weiteres ursprüngliches Verhalten bekundet Acanthobdella insofern, als dieser Wurm im Gegensatz zu allen anderen Blutegeln eine Leibeshöhle besitzt, ein typisches Cölom, wie es bei anderen Anneliden gefunden wird. Die Leibeshöhle umgiebt den Darm in seiner ganzen Länge; durch die Dissepimente wird es entsprechend der Segmentzahl in 20 Abtheilungen zerlegt. Die Segmenthöhlen sind von einem peritonealen Epithel ausgekleidet. Die Dissepimente sind die Träger der Nephridien, die sich seitlich an den Segmentgrenzen nach aufsen öffnen. Wimpertrichter hat der Verf. an ihrer inneren Endigung nicht aufgefunden.

Was über das Circulations- und Nervensystem mitgetheilt wird, fügt sich in den Rahmen des über beide Gruppen Bekannten im ganzen ein, so dafs auf diese Punkte hier nicht besonders eingegangen zu werden braucht.

Die Geschlechtsorgane zeigen im allgemeinen denselben Bau wie bei den Hirudineen, mit dem Unterschied, dafs die Hoden zu zwei an beiden Seiten des Körpers gelegenen Säcken vereinigt sind, die sich vom 5. bis zum 15. Segment erstrecken und am 7. Segment ausmünden, während die weiblichen Organe aus zwei vom 13. bis zum 8. Segmente reichenden und in diesem durch eine Art Vagina sich nach aufsen öffnenden Schläuchen bestehen. Man sieht hieraus, wie sich bei Acanthobdella echte Blutegelmerkmale mit solchen vereinigen, die sonst bei den Hirudineen nicht vorkommen.

Der andere, von Herrn Kowalevsky untersuchte Wurm bietet bei weitem nicht so viel Interessantes, und seinen Namen Archaeobdella verdient er nicht mit Recht. Es ist ein kleinerer, etwa 2 cm langer Blutegel, der von O. Grimm im Caspischen Meere aufgefunden wurde. Er ist stark abgeplattet, ohne Saugnäpfe und soll in seinem äufseren Aussehen an eine Nemertine erinnern. Das Vorderende ist nach Art eines kurzen Rüssels verlängert, das verbreiterte Hinterende erscheint wie ein Saugnapf, der seine Ränder verloren hat und sich zu einer einfachen Platte umgewandelt hat. Seinem inneren Bau nach zeigt der Wurm eine grofse Uebereinstimmung mit Nephelis und als Ergebnifs seiner Studien hebt der Verf. hervor, dafs Archaeobdella von den primitiven Formen weit entfernt ist, dagegen mit den höher entwickelten Hirudineen eine grofse Uebereinstimmung zeigt. Das Fehlen der Saugnäpfe ist aus seiner Lebensweise und dem Nahrungserwerb zu erklären, der darin besteht, dafs er am Grunde des Meeres auf kleine Anneliden Jagd macht.

Von den beiden vom Verf. eingehend untersuchten Würmern ist also der erstere der bei weitem wichtigere und, wie man aus dem Vorstehenden erkannt haben wird, ist er für die Auffassung der Hirudineen und ihre Stellung zu anderen Abtheilungen der Würmer von ganz besonderer Bedeutung. K.

Planetoid „Hungaria".

Von A. Berberich.

Vor einigen Wochen wurde die Entdeckung dreier Planetoiden durch Wolf und Schwassmann in Heidelberg gemeldet, von denen einer (Rdsch. 1898, XIII, 504) sich durch eine sehr starke Bewegung in Declination auszeichnete; er lief täglich nahezu einen halben Grad nach Süden. Die Vermuthung, dafs auch dieser Planet in einer ungewöhnlichen Bahn sich bewege, hat sich bestätigt. Seine Umlaufszeit beträgt nämlich nur 992 Tage, während bisher die kürzesten Umlaufszeiten (323) Brucia (1158 Tage, unsicher), (244) Sita und (149) Medusa (1171 Tage) zukamen. Der Unterschied beträgt also ungefähr ein halbes Jahr und es scheint fast, als ob dieser Wolfsche Planet ein Uebergangsglied zum Planeten Witt bilde, dessen Periode allerdings noch ein Jahr kürzer ist. Da die Excentricität gering ist ($e = 0{,}074$), so liegt die Bahn des Planeten, dem auf der Astronomenversammlung zu Budapest der Name „Hungaria" beigelegt worden ist, überall weiter von der Sonne ab, als die Marsbahn. Die Bahnebene bildet mit der Ebene der Erdbahn den starken Winkel von 22,6°; der Winkel gegen die Ebene des Erdäquators ist dagegen nur 2,8°, woraus folgt, dafs der Planet immer in mäfsigen Declinationen bleibt. Die Perihel distanz ist mit 269 Mill. km gröfer als die von 13 anderen bekannten Planetoiden der Gruppe jenseits des Mars. Eine ungefähre Darstellung dieser Bahn, abgesehen von der Neigung, erhält der Leser, wenn er in der Figur S. 530 (Nr. 42 der Rdsch.) einen Kreis mit einem Radius von 39 mm um die Sonne beschreibt. Man hat sich dann den obersten Punkt der Bahn, da, wo in der Figur „Mars" steht, etwa 15 mm unter der Ebene des Papiers, den entgegengesetzten Punkt ebensoviel über dieser Ebene zu denken.

Da der Planet Hungaria erst vier Wochen hindurch beobachtet ist, so kann das vorläufige Rechnungsresultat noch einige, indessen nur unwesentliche Modificationen erfahren. Soviel steht fest, dafs dieses Gestirn seinen ganzen Weg in einer Region durchmifst, in die nur wenige Glieder der Planetengruppe zwischen Mars und Jupiter auf kurze Zeit hineingelangen. So mufs die Hungaria als eine ebenso wichtige Errungenschaft der photographischen Aufsuchung der Planeten betrachtet werden, wie der Planet Witt. Es wäre zu wünschen, dafs auch der oben erwähnte Planet (323) Brucia wiedergefunden würde, da Anzeichen dafür vorhanden sind, dafs seine Umlaufszeit ebenfalls sehr kurz ist, wesentlich kürzer, als oben angegeben.

E. Wiedemann und A. Wehnelt: Kathodenstrahlen als Strombahn. (Sitzber. d. phys. med. Soc. zu Erlangen 1898, S. 22.)

Ueber die Beziehung der Kathodenstrahlen zu dem Entladungsstrome, welchem nach den Versuchen des Herrn Wehnelt (Rdsch. 1898, XIII, 454) der dunkle Kathodenraum einen grofsen Widerstand darbietet, haben die Verff. nachstehende Versuche angestellt: Ein Entladungsrohr von 4 cm Weite enthielt eine kreisförmige Kathode von 2,8 cm Durchmesser, welche durch Drehung um ihren Zuführungsdraht als Längsaxe in jede gewünschte Lage gebracht werden konnte. Die Anode bestand aus einem bis zur Spitze mit Glas umgebenen Draht und war von der Kathode 1,7 cm entfernt; die positive Elektrode war mit einem Elektrometer verbunden. Betrug das Entladungspotential, wenn die Platte senkrecht zur Verbindungslinie von Anode zur Kathode stand und keine Kathodenstrahlen zur Anode gelangten, 8000 Volt, so sank dasselbe auf 6000 und weniger Volt, wenn die Platte so geneigt wurde, dafs die Kathodenstrahlen die Anode trafen. Gleichzeitig änderte sich die Entladungsform; während vorher kein positives Licht zu erkennen war, trat bei Betrachtung durch die Kathodenstrahlen aus der Anode geschichtetes, positives Licht. Ein stets vorhandener Ton stieg dabei, entsprechend der Vermehrung der Zahl der Entladungen infolge der Potentialerniedrigung, stark in die Höhe.

War die Anode auf einer Seite durch einen Glimmerschirm vor Bestrahlung durch die Kathodenstrahlen geschützt, so trat, wenn die Kathode die Lage hatte, dafs der Schirm die Strahlen abhielt, keine Aenderung des Potentials ein; bei der Lage auf der anderen Seite sank hingegen das Potential wieder um 2000 und mehr Volt.

Lenkte man statt durch Neigen der Kathode durch einen Magneten die Kathodenstrahlen auf die Anode, so sank auch hier das Entladungspotential annähernd um den obigen Betrag.

Weiter wurde geprüft, ob von aufsen einfallendes, ultraviolettes Licht oder Röntgenstrahlen das Entladungspotential wesentlich herabsetzen, wenn die Anode sich in dem dunklen Raume befindet. Der Versuch ergab keine merkliche Aenderung des Entladungspotentials.

Die Verff. schliefsen aus diesen Versuchen: Unabhängig von etwa vorhandenem, ultravioletten Licht oder Röntgenstrahlen setzen Kathodenstrahlen, die die Kathode mit der im dunklen Raume befindlichen Anode verbinden, das Entladungspotential stark herab. Die Vermuthung, welche diese Versuche angeregt, dafs die Kathodenstrahlen gleichsam die Bahn für den Strom liefern, indem der Ausgleich der Elektricitäten durch den dunklen Raum an den von den Kathodenstrahlen durchsetzten Stellen desselben erfolgt, hat also eine wesentliche Stütze erfahren.

A. Rota: Ueber den Randwinkel zwischen den Krystallflächen des Alauns und seinen gesättigten Lösungen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1898, Ser. 5, Vol. VII (2), p. 125.)

Auf die theoretische Wichtigkeit einer Kenntnifs der Capillaritätsconstante zwischen den Krystallflächen und der gesättigten Lösung eines Salzes hatten sowohl Sohncke wie Curie hingewiesen und St. Berent hatte für deren experimentelle Ermittelung die Bestimmung des Randwinkels zwischen den verschiedenen Formen und den verschiedenen Mutterlaugen bei Kochsalz und Sylvin ausgeführt (vgl. Rdsch. 1896, XI, 614). Eine ähnliche Untersuchung hat nun Verf. für den in Octaëdern wie in Würfeln krystallisirenden Alaun [$K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24\,H_2O$] ausgeführt. Er stellte sich Lösungen her, aus denen der Alaun in Octaëdern krystallisirt (octaëdrische Lösungen) und solche, aus denen er in Würfeln sich abscheidet (kubische Lösungen), die zweifellos chemische Differenzen besitzen müssen, von denen aber hier nur die physikalischen Unterschiede der Capillarität untersucht werden sollten.

Da es sich darum handelte, den Randwinkel zwischen gesättigter kubischer und octaëdrischer Lösung einerseits, und Würfel- und Octaëderfläche andererseits zu ermitteln, so waren vier Fälle zu unterscheiden. Bezeichnet man mit O und C die Werthe, wenn eine Octaëder- bezw. eine Würfelfläche untersucht wird, und mit o und c, wenn eine octaëdrische oder kubische Lösung vorliegt, so können die vier gesuchten Winkel durch die Bezeichnungen $O_o\ O_c\ C_o\ C_c$ unterschieden werden; eine weitere Unterscheidung nach dem Ursprung der Lösung erwies sich bei den Versuchen unwesentlich und kann daher hier übergangen werden. Die aus den Lösungen für die Versuche dargestellten Krystalle mufsten, um spiegelnde Oberflächen zu bieten, polirt und in einer Reihe von Fällen künstlich geschnitten werden. Der Randwinkel wurde nach Quinckes Methode an einem auf der polirten Fläche liegenden Tropfen der bezüglichen Lösung durch Reflexion eines Lichtstrahls gemessen.

Die Resultate der Versuche zeigten zunächst, wie bereits erwähnt, dafs die Winkel die gleichen sind, wenn die untersuchte Fläche entweder einem Krystalle angehört, der aus einer kubischen, oder einem, der aus einer octaëdrischen Lösung gewonnen wurde; im Mittel

mehrerer Messungen wurden folgende Werthe erhalten: $O_o = 10^0 16'$, $O_c = 15^0 13'$, $C_o = 15^0 36'$, $C_c = 10^0 22'$, aus denen man erkennt, dafs der Randwinkel zwischen einer Lösung und der Fläche des Krystalls, welchen die Lösung bildet, kleiner ist als der Winkel zwischen derselben Lösung und dem Krystall, den sie nicht enthält. Man kann dies auch so ausdrücken: „Aus einer Lösung krystallisirt diejenige Form, deren Flächen einen kleineren Randwinkel darbieten." Weiter ist von Interesse, dafs die Winkel zwischen correspondirenden Lösungen und Flächen O_o und C_c, wie zwischen den nicht correspondirenden O_c und C_o einander gleich sind.

Um noch einen Schritt weiter zu gehen, schnitt Verf. aus den Krystallen Rhombendodekaëder und bestimmte die Randwinkel sowohl kubischer wie octaëdrischer Lösungen. In allen vier möglichen Combinationen wurden Winkel zwischen $13^0 15'$ und $13^0 33'$ erhalten; der Randwinkel zwischen der Rhombendodekaëderfläche und den beiden Lösungen ist somit der gleiche und liegt zwischen den oben gefundenen Werthen.

Marage: Beitrag zum Studium der Vocale durch Photographie der manometrischen Flammen. (Journal de Physique. 1898, Sér. 3, T. VII, p. 449.)

Der rein experimentelle Beitrag beschränkt sich auf die Wiedergabe der Ergebnisse von Versuchen über die gesprochenen und gesungenen (französischen) Vocale: I, U, OU, E, EU, O, A, welche in der Weise ausgeführt wurden, dafs man die Schwingungen der Königschen Flammen bei Einwirkung der Vocale photographirte. Verf. definirt die Vocale als Töne, welche im Innern der Resonatoren oberhalb des Kehlkopfes durch eine Luftschwingung von noch unbekannter Natur hervorgebracht werden; und bezeichnet die gesprochenen Vocale als diejenigen, bei denen die Vocabel vor der Note vorherrscht, und die vorzugsweise durch den Mund-Nasen-Rachen-Resonator hervorgebracht werden, beiläufig durch die Stimmbänder.

Bei den Versuchen wurden zunächst die gesprochenen Vocale einer Männer- und einer Frauenstimme (Bariton und Sopran) untersucht. Man fand beim Manne I = 540 Schwingungen (ut_3 522), U = 648 Schw. (mi_3 652), OU = 648 Schw.; E = 1080 (ut_4 1044), EU = 962 (si_3 978), O = 972 (si_3), A = 1620 Schw. (la_4 1740). Bei der Frauenstimme hatten die gesprochenen Vocale folgende Schwingungszahlen: I = 864 (la_3), U und OU = 972 (si_3), E = 1080 (ut_4), EU und O = 972 (si_3) und A = 1944 (si_4). Aus diesen Ergebnissen leitet der Verf. den bereits von Grafsmann aufgestellten Schlufs ab, dafs es nur vier Grundvocale I, U, OU und A giebt, und dafs die drei anderen durch die Combination des A mit den ersten drei entstehen.

Die gesungenen Vocale, bei denen die Note über die Vocabel vorherrscht, behalten bei der Männerstimme nur für einige Noten ihre charakteristischen Eigenschaften, und verlieren sie bei der Frauenstimme ganz, so dafs die Schwingungen denen einer Stimmgabel gleichen. Die gesungenen Vocale werden vorzugsweise durch die Stimmbänder hervorgebracht und nur gelegentlich durch den Mund-Nasen-Rachen-Raum. Zunächst wurde jeder Vocal auf den Ton gesungen, der ihm am natürlichsten war, und zwar I, U, OU auf ut_3, E und O auf si_3 und A auf la_4; dann wurde jeder Vocal möglichst hoch und möglichst tief gesungen und die Aenderungen des Vocalklanges beobachtet. Diese Versuche waren nur mit der Männerstimme möglich, da die Frauenstimme sich wie eine Stimmgabel verhielt.

Herr Marage leitet aus den Versuchen folgende Schlüsse ab: 1. Wenn man, was alle Experimentatoren gethan, die Vocabel eines gesungenen Vocals gesucht hat, so war es nicht möglich, sie zu finden, weil sie oft nicht mehr existirt, denn wenn man singt, herrscht die Note vor und die Vocabel ist nicht mehr wahrnehmbar. 2. Wenn man singt, schwingen die Stimmbänder und haben den gröfsten Einflufs, während die Gestalt des Mund-Nasen-Rachen-Raumes nebensächlich ist; was man aufschreibt, sind somit nur die Schwingungen der Stimmbänder. 3. Man hört, was die Redner sprechen, weil sie die Note vernachlässigen und die Vocabel, d. h. den charakteristischen Zug jedes Vocals conserviren, während die Sänger die Vocabel vernachlässigen und die Note conserviren. 4. Man singt falsch, wenn die erzeugte Note mit der Vocabel des gesungenen Vocals nicht harmonirt; und nach der Ansicht der Gesangslehrer kann man sagen: Wenn ein Vocal auf eine bestimmte Note gesungen wird, so wird der Vocal schlecht ausgesprochen, d. h. die Vocabel, die man hört, ist mit der Note unharmonisch, wenn die Note eine fremde ist; aber fast immer conserviren die Sänger die Note und vernachlässigen die Vocabel, d. h. sie sprechen schlecht aus.

W. Zaleski: Zur Keimung der Zwiebel von Allium Cepa und Eiweifsbildung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1898, Bd. XVI, S. 146.)

Von der Vermuthung ausgehend, dafs die Keimung der Zwiebeln von Allium Cepa im Dunkeln mit Eiweifsbildung verbunden sei, führte Verf. eine Anzahl Keimungsversuche aus, indem er mehrere Portionen von 8 bis 20 Zwiebeln (die so gleichartig waren, dafs die verschiedenen Portionen im Frischgewichte kaum von einander differirten) auf paraffinirte Gazenetze brachte, die über Glasschalen voll destillirten Wassers ausgespannt waren. Die Löcher der Netze waren so grofs, dafs die Wurzeln der Zwiebeln frei ins Wasser hineinwachsen konnten. Die Temperatur während der Keimung war 15 bis 18^0. Eine Portion Zwiebeln wurde bei jedem Versuche sofort, ohne vorher zum Keimen gebracht worden zu sein, getrocknet und analysirt. Die anderen wurden nach erfolgter Keimung zu verschiedenen Zeitpunkten untersucht. Die quantitative Bestimmung des Proteïnstickstoffs geschah nach Stutzers Verfahren, nach dem die Eiweifsstoffe durch Erhitzen mit Kupferoxydhydrat ausgefällt wurden. Aus dem Filtrate des Kupferniederschlages wurde der Stickstoff der Basen, Peptone und Ammoniaksalze mit Phosphorwolframsäure gefällt. Der Gesammtstickstoff und der Stickstoff anderer Verbindungen wurde nach Kjeldahl bestimmt. Darauf ermittelte Verf. den Stickstoff solcher Verbindungen, die beim Erhitzen von Eiweifs und ammoniaksalzfreien Extracten mit Salzsäure Ammoniak abspalten. Diese Stickstoffmenge wurde dem Asparagin und Glutamin zugeschrieben. Die auf andere Stickstoffverbindungen fallende Stickstoffmenge wurde aus der Differenz bestimmt.

Aus den vom Verf. mitgetheilten Ergebnissen von drei Versuchen geht hervor, dafs die Eiweifsstoffe während der Keimung der Zwiebeln von Allium Cepa eine starke Zunahme erfahren. So z. B. enthielten die Zwiebeln am Anfang des ersten Versuches 32 Proc. Stickstoff in Form von Eiweifsstoffen, während der Keimung aber war ihre Menge auf 52,5 Proc. gestiegen. Es gingen also gegen 20 Proc. Stickstoff in eiweifsartige Verbindungen über. Im dritten Versuche vermehrte sich der Eiweifsgehalt von 49,6 Proc. bis auf 64,3 Proc., sank aber in einem späteren Stadium wieder auf 60,9 Proc. Asparagin- bezw. Glutamingehalt und die im Phosphorwolframsäure-Niederschlag sich findende Stickstoffmenge erfahren während der Keimung der Zwiebeln sehr schwache Veränderung.

Bei der Erörterung dieser Ergebnisse weist Herr Zaleski auf die kürzlich von ihm festgestellte Eiweifsbildung der Blätter im Dunkeln hin (s. Rdsch. 1898, XIII, 256) und hebt hervor, dafs Eiweifszersetzung und Regeneration in allen lebenden Zellen gleichzeitig vorgehen. Die wachsenden Organe zersetzen mehr Eiweifsstoffe als die ausgewachsenen, da sie zum Wachsthums- und Athmungsprocesse mehr Stoffe verbrauchen. Die hauptsächlichste Bedingung der Eiweifsbildung oder Regeneration ist das Vorhandensein erheblicher Mengen von Kohlenhydraten; je reicher Samen an Kohlenhydraten

sind, desto weniger Eiweifsstoffe zerspalten sich während der Keimung. Doch zeigt sich diese Wirkung der Kohlenhydrate auf Eiweifszersetzung nach Schulzes Untersuchungen erst in späteren Stadien der Keimung. Am Anfang der Keimung der Samen aber stellten Prianischnikow für Vicia und Palladin für Triticum sehr raschen Zerfall an Eiweifsstoffen fest, obwohl die Keimpflanzen mehr Kohlenhydrate enthalten. „Das ist ganz verständlich, weil die Keimlinge in der ersten Periode mehr Eiweifsstoffe enthalten, die der Zerspaltung fähig sind, und ferner das Wachsthum und die Athmung energischer vor sich gehen. In dieser Periode geht also die Eiweifszersetzung energischer als die Eiweifsbildung vor sich. Erst in späteren Stadien der Keimung, nachdem die Eiweifsstoffe, die der Zerspaltung mehr fähig sind, eine starke Abnahme erfahren hatten, sinkt allmälig die Energie der Eiweifszersetzung. Es tritt demnach in dieser Periode die Wirkung der Kohlenhydrate und Eiweifsregeneration stark hervor.

Im Gegensatze zu den Samen enthalten die Zwiebeln eine geringe Menge von Reserveproteïnstoffen. Demnach geht die Eiweifszersetzung während der Keimung der Zwiebeln von Allium Cepa mit geringer Intensität vor sich. Dagegen geht die Eiweifsbildung in dieser Periode wegen des Vorhandenseins einer erheblichen Menge Zucker sehr energisch von statten, und demnach constatiren wir im Resultate eine starke Eiweifsvermehrung. Erst in späteren Stadien der Keimung der Zwiebeln von Allium Cepa, z. B. beim dritten Versuche, bemerken wir eine Eiweifsverminderung, weil die Eiweifsverwandlung wahrscheinlich der Kohlenhydratverminderung wegen allmälig sinkt."

Weitere Untersuchungen werden festzustellen haben, was für Stickstoffverbindungen das Material zur Eiweifsbildung in den Zwiebeln liefern. Dafs es falsch ist, dem Asparagin und dem Glutamin eine ausschliefsliche Rolle bei der Bildung von Eiweifsstoffen zuzuweisen, geht schon aus den obigen Versuchen hervor. F. M.

Literarisches.

L. Grunmach: Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnifs und Verwerthung im praktischen Leben. Sonderabdruck aus dem „Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien". (Leipzig 1898, Otto Spamer.)

Es ist keine leichte Aufgabe, die ganze Fülle der physikalischen Erscheinungen und Gesetze und der Apparate, die zu ihrer Erkenntnifs dienen, auf einen Raum von 425 Seiten — wenn es auch Grofsoctav ist — zusammenzudrängen und in anregender Form dem gemeinen Menschenverstande fafsbar zurechtzulegen. Diese Aufgabe kann nur der lösen, dem gleichsam von einer höheren Warte aus die sichere Beherrschung des immensen Stoffes zu eigen ist. Der Verf. der neuen Auflage des „Buches der Erfindungen" hat diese Arbeit vollbracht, durch die das letztere aufserordentlich an Ansehen gewonnen hat, und es ist ihm gelungen, ein Werk zu schaffen, das, im besten Sinne populär, die Bezeichnung populär-wissenschaftlich beanspruchen darf. Nicht in behaglicher Breite, wie es oft populäre Schriften niederen Ranges thun, die Thatsachen überliefernd, sondern knapp und dennoch klar, ohne hier und da elementare mathematische Formeln zu verschmähen, zieht es den Leser sanft in seinen Gedankenkreis und fordert ihn überall, ohne in einen lehrhaften Ton zu verfallen, unvermerkt zu eigenem Nachdenken und gleichsam zur wissenschaftlichen Mitarbeit auf.

Nach einem einleitenden Kapitel über „Mafs und Messen", welches auch dem Laien einigen Begriff von der minutiösen Arbeit giebt, die die Wissenschaft verlangt, um eine physikalische Gröfse nach Mafs und Zahl und Gewicht zu bestimmen, sind der Reihe nach der Schall, das Licht, die Wärme, Magnetismus und Elektricität behandelt. Diese Reihenfolge entspricht ja zu einer Zeit, da die elektromagnetische Lichttheorie sieghaft auf einem neuen Boden vordringt und ein einheitliches Band um früher so getrennte Gebiete schlingt, nicht den neuesten Anschauungen der Wissenschaft, aber für Werke populären Charakters erscheint sie durchaus gerechtfertigt. Die Hauptsache ist, dafs überall die neuesten Entdeckungen und Fortschritte der Wissenschaft ihre Würdigung gefunden haben, so z. B. in der Lehre vom Licht, die neuesten Photometer, Fernrohre und Mikroskope, die Erweiterung unserer Erkenntnisse durch die photographischen Momentaufnahmen, die Halbschattenapparate in ihrer Anwendung auf die Saccharimetrie; in der Wärmelehre das Lindesche Verfahren zur Verflüssigung der Luft; in der Lehre von der Elektricität die Arbeiten von Hertz, die Röntgenstrahlen und Marconis Telegraphie. Besonders hervorzuheben ist die Auswahl der abgebildeten Apparate, von den einfachsten zur Demonstration am geeignetsten, bis zu denen, die zu den feinsten Messungen dienen, sind sie alle in vorzüglichster Ausführung wiedergegeben.

Dafs im einzelnen auf die praktischen Anwendungen der wissenschaftlichen Errungenschaften vielfach Bezug genommen wird, ist schon nach dem Titel des Werkes selbstverständlich. Doch dürfte dasselbe künftig, wenn die Oekonomie es gestattet, nach dieser Seite einige Erweiterung zulassen. Bei Besprechung der Blitzableiter hätte übrigens darauf hingewiesen werden sollen, dafs heutzutage der Spitzenwirkung nicht mehr die früher angenommene Bedeutung beigelegt werden kann.

Das Buch wird sich ohne Zweifel einen grofsen Kreis von Freunden erwerben und in zahlreichen Hausbibliotheken einen würdigen Platz einnehmen. Kalischer.

Fritz Erk: Das Klima von Oberbayern. Neuere Beobachtungen auf dem Gebiete der Meteorologie in Oberbayern. (München 1898.)

Die vorliegende kurze Abhandlung hat zum Ziele, auf einige besondere Eigenthümlichkeiten des Klimas von Oberbayern hinzuweisen. Als wesentlichstes Resultat ist anzusehen, dafs durch Südbayern am Gebirgsfufse hin eine ausgesprochene Zugstrafse kleiner Depressionen verläuft, welche das häufige, aber oft nur kurz dauernde Auftreten von föhnigem Wetter erklärt. Selbst im Sommer macht sich diese Zugstrafse geltend, jedoch in anderer Weise, als in den übrigen Jahreszeiten, da sie sodann Einflufs auf die Gewitterhäufigkeit von Süddeutschland gewinnt. Eine Karte, welche diese Gewitterhäufigkeit nach den Beobachtungen der Jahre 1889 bis 1894 zur Darstellung bringt, liegt der Arbeit bei. G. Schwalbe.

J. Pohl: Die Maus. 54 S. (Znaim 1897, Fournier und Haberler.)

Verf. beabsichtigt, durch das vorliegende Büchlein die Jugend, für welche es bestimmt ist — es ist wohl etwa an Schüler der mittleren und oberen Klassen höherer Schulen gedacht — zum Nachdenken über die mannigfaltigen Beziehungen zu veranlassen, welche sich zwischen den verschiedenen Theilen des Thierkörpers ergeben, und erläutert zu diesem Zweck am Beispiel der Maus die Beziehungen zwischen Körpergröfse und Lebensweise. Nach einander bespricht Verf. die Regulirung der Körperwärme, die Muskelkraft, die Länge der Gliedmafsen und deren Verrichtungen, die Bedeutung der Zähne, des Schwanzes, die Geschwindigkeit des Blutkreislaufes und der Athmung, die Vermehrung, das Nahrungsbedürfnifs und die Sinnesschärfe der Mäuse, stets die Bedingtheit der speciellen Organisationsverhältnisse durch die geringe Körpergröfse in den Vordergrund stellend. Es kann nur gebilligt werden, wenn die heranwachsende Jugend in dieser Weise angehalten wird, durch Nachdenken über den Bau eines einzelnen Thieres einmal alle die verschiedenen Gesichtspunkte sich vorzuführen, unter welchen die thierische Organisation

sich betrachten läfst, und es ist das kleine Buch als ein neues, erfreuliches Zeichen der schon seit längeren Jahren mehr und mehr bemerklichen Abkehr von der einseitigen, äufserlich systematischen Unterrichtsweise anzusehen. Im einzelnen geht Verf. in der Ableitung mancher Lebenseigenthümlichkeiten von der Gröfse hier und da zu weit. Der S. 8 aufgestellte Satz, dafs die Jungen gröfserer Thiere entwickelter zur Welt kommen als die kleinerer, erleidet doch vielfache Einschränkungen. Sind doch z. B. die Jungen auch der gröfsten Raubvögel Nesthocker. Gleiches gilt von dem Satze, dafs die kleinen Thiere bewegliche, Krallen tragende, und die grofsen wenig oder gar nicht bewegliche, mit Hufen bedeckte Zehen besitzen; dafs die Vertilgung der schädlichen Insecten nur durch ihre Kleinheit gehindert wurde, trifft ebenfalls nicht zu, da es in diesen Fällen doch mehr die sehr starke Vermehrung als die Kleinheit des Individuums ist, was die Vertilgung erschwert. Doch sind diese Sätze, denen sich noch andere anreihen liefsen, im Grunde nur Uebertreibungen an sich richtiger Grundgedanken, und sie werden dem Erfolg des kleinen Buches, von dem Verf., wie er es in einem Zusatztitel ausspricht, eine anregende Wirkung auf die Jugend erhofft, nicht hinderlich sein. Lehrer der Zoologie an Schulen aller Art seien auf die kleine Schrift aufmerksam gemacht. R. v. Hanstein.

Ernst Eibel: Die hauptsächlichsten Schädlinge in Obst- und Gartenbau. Beschreibung, Schaden und Vertilgung. Mit 3 colorirten Tafeln, enthaltend 33 Schädlinge, nach der Natur gemalt von A. Schmalfufs. Bewirthschaftung kleiner Hausgärten. Heft 6. (Zwickau 1898, Emil Stock.)

Die dem Obst- und Gartenbau schädlichsten Insecten werden der Reihe nach klar und allgemein verständlich beschrieben, und zwar nicht blofs die erwachsenen Insecten, sondern auch deren oft den Hauptschaden verursachende Larvenzustände, die Raupen, Maden, Engerlinge u. s. w. Aufs wirksamste werden die Beschreibungen durch die ganz vorzüglichen, naturgetreu colorirten Abbildungen unterstützt, die stets das erwachsene Insect und dessen Larvenzustände, häufig auch in ihrer fortschreitenden Bewegung oder der Art ihres Auftretens am Pflanzentheile, zur Darstellung bringen. Auf die anschauliche Beschreibung des schädlichen Insects folgt stets die ausführliche Darlegung des Schadens, den es an der betreffenden Pflanze anrichtet, und darauf wird das beste und praktischste Vertilgungsmittel gegen das Insect angegeben.

Nach den Beschreibungen und Besprechungen der einzelnen Arten giebt der Verf. noch eine Zusammenstellung der schädlichen Insecten an den einzelnen Obst- und Gemüsepflanzen.

Das Büchlein ist ganz ausgezeichnet geeignet, den Gärtner anzuleiten, seine Pflanzen vor dem Schaden durch Insecten zu behüten. Möge es recht weite Verbreitung und Beachtung in den Kreisen der Gärtner und Gartenliebhaber finden. P. Magnus.

Rud. Credner: VI. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald. Theil II, 1896 bis 1898. 236 S. (Greifswald 1898.)

Der Inhalt giebt Kunde von dem angeregten Geistesleben, welches die geographische Gesellschaft zu Greifswald führt. Fünf Aufsätze landeskundlichen Inhaltes behandeln Themata, welche sich speciell auf Pommern beziehen: Von Herrn Peter Wehrmann wird „Friedrich der Grofse als Kolonisator in Pommern“ geschildert, und gezeigt, wie thatkräftig der grofse Kriegsheld die Landwirthschaft zu fördern gewufst hat. Herr Al. Reifferscheid giebt die Geschichte zweier Dörfer in Pommern, deren Bauern von der Stadt Greifswald abhängig waren. Diese Geschichte ist sehr lehrreich, indem sie zeigt, dafs das Unterdrücken der Bauern von den Bürgern ganz ebenso ausgeübt wurde, wie von dem Adel. — Herr A. Haas schildert „Die vorgeschichtliche Feuersteinwerkstätte zu Lietzow auf Rügen“. Derselben kommt ein um so gröfseres Interesse zu, als zu Lietzow auf Jasmund im Jahre 1827 der erste derartige Fund gemacht wurde, welcher erkennen liefs, dafs in der Steinzeit richtige Werkstätten von Steinwerkzeugen bestanden hätten. Herr Dr. Haas hat nun bei Lietzow eine zweite Stelle entdeckt, von welcher binnen zwei Jahren nicht weniger als etwa 20000 Stücke gesammelt wurden; ein Beweis, dafs diese Werkstätte Jahrhunderte lang bestanden haben mufs.

Von Herrn Hugo Schumann folgt dann ein längerer Aufsatz, welcher „Pommerns Bewohner in vorgeschichtlicher Zeit“ behandelt. Der Leser findet in demselben zugleich einen kurzen Abrifs der Prähistorie überhaupt, so dafs auch der nicht speciell für Pommern Interessirte denselben gern lesen wird. — „Die älteste Karte von Pommern“ wird von Herrn E. Metzner besprochen. Diese schöne Karte wurde auf Befehl des Herzogs Philipp II. von Pommern-Stettin ausgeführt; von all den reichen Kunstschätzen des Herzogs, welche der 30jährige Krieg verschlang, blieb sie allein übrig. — Herr Richarz berichtet über die erst seit kurzem erfolgte Errichtung einer officiellen meteorologischen Station in Greifswald. Bisherige Aufzeichnungen ergaben als 5jähriges Mittel dort eine Regenhöhe von 625 mm. — Der Schlufs des Bandes bringt einen Aufsatz allgemeinen Inhaltes von Herrn K. E. Ranke, „Reise-Eindrücke von der dritten Xingu-Expedition“, welcher reich ist an interessanten Schilderungen der Erlebnisse des Verf. während seiner Reise in Südamerika. Branco.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 20. October las Herr Dames „über ein Exemplar von Stereosternum (Mesosaurus) tumidum Cope von Villarica in Paraguay“. Die geologische Bedeutung des Fundes liegt darin, dafs die Sandsteine, welche Stereosternum enthalten, bisher gemeinhin als tertiär angesprochen worden sind, während sich nunmehr ihr oberpaläozoisches Alter feststellen liefs. In paläontologischer Hinsicht bietet das Stück von Paraguay insofern neues, als es den Schädel von oben und die Entwickelung der Schwanzwirbelsäule zuerst beobachten läfst. Es ergiebt sich daraus, dafs die öfters befürwortete Verwandtschaft mit den Nothosauriden in Wahrheit nicht besteht. — Herr Klein legte eine Mittheilung des Herrn Professor E. Cohen in Greifswald vor: „Ueber ein neues Meteoreisen von San Cristobal, Antofagasta, Chile.“ Das Meteoreisen (Fe = 73,56, Ni = 25,44, Co = 1) zeichnet sich durch einen hohen Gehalt an Nickel und durch eine eigenthümliche Structur aus; es bildet unter den Ataxiten eine besondere Gruppe. — Herr Schulze legte eine Mittheilung des Herrn Prof. L. Will in Rostock vor, als Bericht über eine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Untersuchung: „Ueber die Verhältnisse des Urdarms und des Canalis neurentericus bei der Ringelnatter.“ Das von Hoffmann bei der Ringelnatter beobachtete, späte Auftreten des Canalis neurentericus schliefst das von Kupffer behauptete Vorkommen einer typischen Gastrulainvagination nicht aus. Der Widerspruch zwischen beiden Autoren erklärt sich, wie lückenlose Beobachtungsreihen ergeben, dadurch, dafs (wie bei Platydactylus) die Einstülpungsöffnung des Urdarms nicht continuirlich in den späteren Canalis neurentericus übergeht, sondern frühzeitig zum Verschluss kommt, um erst viel später von neuem durchzubrechen und zu dem genannten Kanal zu werden. — Herr Moebius legte eine Abhandlung des Herrn Dr. Max Lühe aus Königsberg i. Pr. vor: „Beiträge zur Helminthologie der Berberei.“ Diese bildet einen Theil des Berichtes, welchen der Verf. über eine mit Unterstützung der Aka-

demie ausgeführte Forschungsreise in Nordafrika erstattet. Es werden Taenien und Trematoden des Flamingo und Dipylidien aus der Zibethkatze beschrieben. — Herr Hertwig legte eine Abhandlung des Herrn Prof. Schauinsland in Bremen vor: „Zur Entwickelung von Hatteria.“ Herr Schauinsland hat an einem reichlichen Material von Eiern und Embryonen, welches ihm auf einer mit Unterstützung der Akademie ausgeführten Forschungsreise einzusammeln gelang, die verschiedensten Entwickelungsstadien (die Gastrulation, die Anlage von Chorda, Medullarrohr und mittlerem Keimblatt, die Bildung des Parietalauges u. s. w.) genauer untersucht. — Herr E. van Beneden, corresp. Mitgl. d. Akad., übersendet sein Werk: „Les Anthozoaires de la Plankton-Expedition“ (Kiel und Leipzig 1898), welches einen Theil des II. Bandes des Berichtes der Plankton-Expedition der Humboldtstiftung bildet. — Herr Dr. A. Voeltzkow übersendet das II. Heft der wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Reisen in Madagaskar und Ostafrika, enthaltend: „Die Ostracoden“ von G. W. Müller und „Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Bé“ von F. Koenike in Bremen.

Ein neues Gas, das, ähnlich wie das Argon, durch physikalische Untersuchungen entdeckt worden, kündigte Herr Charles F. Brush in einem auf der amerikanischen Naturforscherversammlung am 23. August gehaltenen Vortrage an. Bei seinen Untersuchungen über die Wärmeleitung verdünnter Gase (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 224) hatte Herr Brush beobachtet, dafs bei sehr starker Verdünnung die Glasapparate, wenn sie erhitzt werden, Gase entwickeln, die dann beim Abkühlen mehr oder weniger stark absorbirt werden. Um diese Gase näher zu untersuchen, wurde fein gepulvertes Glas im Vacuum erhitzt; dabei zeigte sich, dafs das Glaspulver seine schneeweifse Farbe verlor, was vielleicht von einer Reduction des im Glase enthaltenen Bleies herrühren mochte, etwa durch Wasserstoff, der vom Glase früher absorbirt gewesen war und nun beim Erhitzen im Vacuum frei wurde. Mit sehr fein gepulvertem, bleifreiem Natronglas wurde daher der Versuch wiederholt und das entwickelte Gas auf Wasserstoff untersucht, und zwar mittels der Wärmeleitungsfähigkeit bei starker Verdünnung, da wie die früheren Versuche gezeigt hatten, Wasserstoff bei einem Drucke von einigen Milliontel Atmosphäre eine bedeutend gröfsere Leitfähigkeit besitzt als atmosphärische Luft. Hierbei beobachtete Herr Brush folgendes: Bei 36 Milliontel Druck leitete das Gas die Wärme zweimal so schnell wie Luft, und nahezu ebenso gut wie Wasserstoff, bei 3,8 Milliontel leitete es 7 mal so schnell wie Wasserstoff, bei 1,6 Milliontel 14 mal und bei 0,96 Milliontel sogar 20 mal so schnell als Wasserstoff. Bei diesem Drucke dauerte die Abkühlung des Thermometers von 15^0 auf 10^0 nur 177 Secunden, während reiner Wasserstoff 288 Secunden brauchen würde. Offenbar lag hier ein neues Gas von sehr grofser Wärmeleitungsfähigkeit vor, das mit den letzten Spuren von Luft vermischt war. Beim Abkühlen wurde das neue Gas wieder absorbirt, die Wärmeleitung wurde langsamer; erneutes Erwärmen veranlafste wieder das Auftreten des neuen Gases, und bei einem Drucke von 0,38 Milliontel Atmosphäre war die Wärmeleitungsfähigkeit 27 mal so grofs wie die des Wasserstoffs. Mehrtägiges Erhitzen bei wiederholter, starker Evacuirung konnte dem Glase nicht alles neue Gas entziehen, woraus geschlossen wurde, dafs dasselbe im Glase enthalten ist, und nicht blofs äufserlich ihm anhafte. An der Luft erlangte das evacuirte Glaspulver die Fähigkeit, neues Gas in gröfseren Mengen abzugeben, bald wieder; diese Abgabe erfolgte auch ohne Erhitzen beim blofsen Evacuiren. Wie das Glas enthielten auch andere Körper das neue Gas, das im Vacuum zuweilen reichlich entwickelt wurde. Versuche, die beigemischten Gase durch Oxydation und Absorption zu entfernen, waren erfolglos, da das neue Gas selbst von den reagirenden Stoffen sehr leicht absorbirt wurde. Hingegen gelang es, mittels Diffusion durch passend zubereitete Porzellandiaphragmen das neue Gas so zu concentriren, dafs es die Wärme 42 mal so schnell leitete als Wasserstoff; wahrscheinlich würde das neue Gas dem reinen Zustande ziemlich nahe kommen, wenn die Diffusion öfter wiederholt würde. — Um über die Bedeutung des hohen Wärmeleitungsvermögens des neuen Gases sich Aufklärung zu schaffen, stellte Herr Brush die Moleculargewichte, die Dichten, die relativen specifischen Wärmen, Moleculargeschwindigkeiten und Wärmeleitungsfähigkeiten vom Wasserstoff, Helium (das er jüngst hat untersuchen können), Kohlenoxyd, Luft und Kohlensäure in einer Tabelle zusammen, wobei für die vier letzteren Eigenschaften die des Wasserstoffs als Einheit genommen wurden. Es zeigte sich, dafs das Wärmeleitungsvermögen bei niedrigem Druck und die mittleren Molecülgeschwindigkeiten in sehr naher Beziehung zu einander stehen. Da nun die Wärmeleitung des reinen, neuen Gases etwa 100 mal so grofs ist, wie die des Wasserstoffs, mufs auch die Moleculargeschwindigkeit des ersteren 100 mal so grofs sein, wie die des Wasserstoffs. Die mittlere Geschwindigkeit der Wasserstoffmolekeln beträgt bei der Temperatur des schmelzenden Eises 5571 Fufs in der Secunde, es mufs also die mittlere Geschwindigkeit der Molekeln des neuen Gases 557100 Fufs, oder mehr als 105 engl. Meilen in der Secunde betragen. Bei dieser grofsen Geschwindigkeit der Molekeln könnte dieses Gas in der Atmosphäre nicht existiren, wenn nicht der Raum über der Atmosphäre dasselbe gleichfalls enthalten würde. Ohne diese Bedingung könnte das neue Gas nicht einmal bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes in der Atmosphäre bleiben. Da ferner die Moleculargeschwindigkeiten der Gase sich umgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln der Dichten, so kann die Dichte des neuen Gases nur der zehntausendste Theil derjenigen des Wasserstoffs und der 144000. Theil derjenigen der Luft sein. „Hiernach ist es ohne mathematische Beweise klar, dafs das neue Gas, wenn es in der Atmosphäre vorhanden ist, sich auch unbegrenzt in den Raum erstrecken mufs, ohne grofse Druckabnahme ... Es ist nun nicht zu bezweifeln, dafs das neue Gas in der Atmosphäre existirt, obwohl wahrscheinlich in sehr geringer Menge, vielleicht beträgt es viel weniger als ein Milliontel. Daher wird es in der That wahrscheinlich, dafs es sich nicht nur weit über die Atmosphäre hinaus erstreckt, sondern den ganzen Himmelsraum unter einem sehr geringen Druck erfüllt. In Berücksichtigung dieser Wahrscheinlichkeit habe ich es vorläufig „Aetherion, oder „Etherion“ genannt, d. h. das „Himmlische“ (high in the heavens). Sein Symbol wird demnach Et sein.“ Herr Brush ist, wie er weiter ausführt, geneigt, die Eigenschaften, die man gewöhnlich dem Lichtäther zuschreibt, auf sein Etherion zu übertragen. (Science 1898, N. S. Vol. VIII, p. 485.)

Die holländische Akademie der Wissenschaften hat in ihrer letzten öffentlichen Sitzung die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

I. Termin bis zum 1. Januar 1899 (vgl. Rdsch. 1897, XII, 544).

1. Die Gesellschaft wünscht eine Untersuchung über den Einflufs des Lichtes und der Temperatur auf die Farbe verschiedener Amphibienlarven.

2. Die Gesellschaft verlangt Untersuchungen über die parthenogenetische Entwickelung der Eier verschiedener Wirbelthierarten.

3. Verlangt wird eine systematische Beschreibung der den verschiedenen Bodenarten eigenthümlichen Bacterien, besonders dem Thonboden der Kulturerden und der Pflanzenerde.

4. Gewünscht werden neue Versuche, aus denen zweifellos der Ursprung der Retinospora unserer Gärten hervorgeht. Es empfiehlt sich nachzusuchen, ob die

Arbeiten in japanischer Sprache diesbezügliche Angaben enthalten, und in diesem Falle hierüber eingehend zu berichten.

5. Die Gesellschaft wünscht eine Studie über die Diffractionserscheinungen im allgemeinen und einige Erscheinungen derselben im besonderen, derart, dafs die jetzt gültige Theorie in irgend einer Richtung corrigirt werde.

6. Verlangt werden bezüglich der Untersuchungen des Herrn L. H. Siertsema neue Bestimmungen über die Dispersion der magnetischen Rotation der Polarisationsebene in comprimirten oder zu Flüssigkeiten condensirten Gasen.

7. Zur Stütze durch Beispiele und zur Controle der Theorien von Herrn J. D. van der Waals und als Fortsetzung der Untersuchungen der Herren J. P. Kuenen, R. de Vries und J. Verschaffelt soll man Versuche machen, die geeignet sind, die genaue Gestalt der Isothermen in der Nähe des kritischen Punktes oder die Gestalt der Falte in der van der Waalsschen Fläche ψ aufzuklären; oder man mache endlich Bestimmungen über die Capillarität der condensirten Gase im flüssigen Zustande oder von Gemischen in der Nähe ihres Biegungspunktes.

8. Zur Stütze und Controle der Theorie der Herren Lorentz und Wind und zur Fortführung der Untersuchungen von R. Sissingh, P. Zeeman, A. Lebert und D. van Everdingen soll eine neue Studie ausgeführt werden über die Beziehungen zwischen der Sissinghschen Phase und der magnetischen Permeabilität; oder auch eine Untersuchung über die Beziehungen, die man bei dem Hallschen Phänomen zwischen der Temperatur und dem Magnetismus beobachtet; oder endlich eine Studie der Dispersion dieses Phänomens bei Wechselströmen.

9. Die Entdeckung von Zeeman über den Einfluss der magnetischen Kraft auf die Emission und Absorption des Lichtes regt die Frage an, ob dieser Einfluss sich in demselben Grade merklich machen wird in den verschiedenen Serien, die man in den Spectrallinien ein und desselben Körpers unterscheiden kann. Dies wird wahrscheinlich von der weiteren Frage abhängen, ob man die Schwingungen dieser Serien denselben Theilen, oder verschiedenen Theilen der Atome zuschreiben mufs. Man verlangt eine Entscheidung durch Messungen, wie es damit steht.

II. Termin bis zum 1. Januar 1900:

1. Die Gesellschaft verlangt neue Untersuchungen über den Ursprung des mittleren Keimblattes bei den Mollusken, besonders vom Gesichtspunkte der Frage, ob man bei dieser Klasse von Wirbellosen gleichfalls Enterocöle antrifft.

2. Die Gesellschaft verlangt eine genaue, durch Figuren illustrirte Beschreibung der Cölenteraten, welche die Küsten der Niederlande bewohnen.

3. Die Gesellschaft verlangt eine vergleichende, embryologische Studie bezüglich der Entwickelung des Wolffschen Kanals bei den Repräsentanten verschiedener Wirbelthierklassen.

4. Es soll eine Monographie der Glycoside, soweit sie durch Zymasen zerlegbar sind, und dieser Zymasen der Glycoside gegeben werden.

5. Die Gesellschaft verlangt neue Untersuchungen über den Ursprung und die Vertheilung des natürlichen Leuchtgases und des Sumpfgases im Boden und in den Gewässern der Niederlande.

6. Verlangt wird eine Studie der Gleichgewichtserscheinungen bei einer oder mehreren Legirungen von zwei oder drei Metallen bei verschiedenen Temperaturen von dem Schmelzpunkte des am schwierigsten schmelzbaren Metalls an bis zur tiefsten Temperatur, bei welcher ein flüssiges Gemisch dieser Metalle existiren kann.

7. Die Gesellschaft verlangt eine Studie der Modificationen, welche in den verschiedenen Systemen entstehen können, die aus dem Festwerden der flüssigen Mischungen zweier Stoffe in jedem Verhältnifs hervorgehen, für den Fall, dafs wenigstens einer von beiden im festen Zustande eine Umwandlungstemperatur hat.

8. Verlangt wird eine experimentelle Studie über das Auftreten von „Relations-Schwingungen“ in den schwingenden Mechanismen, oder in den Tonschwingungen. (Bezüglich dieser „Relations-Schwingungen“ vergleiche man Archives Nèerlandaises, Sér. II, T. I, p. 229.)

9. Man verlangt eine vergleichende und kritische Studie der Beobachtungen bezüglich der Jupiter-Trabanten, die im Nuncius sidereus von Galilei und im Mundus Jovialis von Simon Marius erwähnt sind. Man wünscht entschieden zu sehen, bis zu welchem Punkte die von Galilei gegen Marius erhobene Beschuldigung des Plagiats als begründet betrachtet werden kann. (Humboldt, Kosmos II, 357). —

Der Preis für die Lösung einer der Aufgaben besteht in einer goldenen Medaille, oder, nach Wunsch, in 150 Gulden; ein Extrapreis von 150 Gulden kann bewilligt werden. Die Arbeiten können holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefafst und dürfen nicht vom Verf. selbst geschrieben sein. Sie sind frankirt an den Secretär der Gesellschaft, Herrn Prof. J. Bosscha in Harlem, zu senden.

Die Herren Henri Moissan, Sir William Crookes und Professor J. H. van't Hoff sind zu Ehrenmitgliedern der American Chemical Society erwählt worden.

Ernannt: Privatdocent der Anatomie Dr. Ernst Mehnert in Strafsburg zum aufserordentlichen Professor an der Universität Halle; — Prof. Dr. Hölder in Königsberg zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Leipzig; — der aufserordentliche Professor Dr. Frey an der Universität Zürich zum ordentlichen Professor der Physiologie; — aufserordentlicher Professor der Agrikulturchemie Hönig an der technischen Hochschule in Brünn zum ordentlichen Professor. — Am Massachusets Institute of Technology: Henry P. Talbot zum Professor der analytischen Chemie, H. O. Hoffman zum Professor für Bergbau und Metallurgie, D. P. Bartlett zum aufserordentlichen Professor der Mathematik.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im December für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Dec.	10,5h	R Canis maj.	16.	Dec.	13,5h	λ Tauri
2.	„	13,8	R Canis maj.	18.	„	11,5	R Canis maj.
3.	„	17,1	R Canis maj.	19.	„	12,7	U Cephei
4.	„	13,7	U Cephei	19.	„	14,7	R Canis maj.
4.	„	16,0	Algol	20.	„	12,4	λ Tauri
4.	„	16,9	λ Tauri	20.	„	18,0	R Canis maj.
7.	„	12,9	Algol	21.	„	12,4	U Coronae
7.	„	17,0	U Coronae	24.	„	11,2	λ Tauri
8.	„	15,7	λ Tauri	24.	„	12,3	U Cephei
9.	„	13,3	U Cephei	24.	„	17,7	Algol
10.	„	9,7	Algol	26.	„	10,3	R Canis maj.
10.	„	12,6	R Canis maj.	27.	„	13,6	R Canis maj.
11.	„	15,9	R Canis maj.	27.	„	14,6	Algol
12.	„	14,6	λ Tauri	28.	„	10,1	λ Tauri
13.	„	6,5	Algol	28.	„	16,8	R Canis maj.
14.	„	13,0	U Cephei	29.	„	12,0	U Cephei
14.	„	14,7	U Coronae	30.	„	11,4	Algol
15.	„	12,2	S Cancri				

Y Cygni befindet sich vom 1. December 7h und vom 2. December 11h Abends in je dreitägigen Intervallen im Helligkeitsminimum.

Ein neuer Veränderlicher vom Algoltypus wurde von Sawyer entdeckt. Sein Ort ist $AR = 18^h\ 26{,}0^m$ $D = +12°33'$, die Periode beträgt 0,89 Tage. Ein Minimum wurde beobachtet October 3,58 M. E. Z. Danach sollten Minima bei uns sichtbar sein am Abend des 15., 23. November, 1. December. Der Stern ist im Maximum 7,0., im Minimum 7,5. Gröfse. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 19. November 1898. Nr. 47.

Ueber die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen.

Von Professor **W. Wien** in Aachen.

Die Frage, ob dem Aether Beweglichkeit zuzuschreiben ist oder nicht, ist für den weiteren Fortschritt der theoretischen Physik, namentlich für die weitere Ausbildung der Elektrodynamik von wesentlicher Bedeutung. Unsere ganze Kenntnifs der Eigenschaften des Lichtäthers beschränkt sich auf den Inhalt der Maxwellschen Theorie der Elektrodynamik. Es ist daher ein rationeller Weg, zunächst aus der Maxwellschen Theorie Folgerungen zu ziehen, um Versuche anzustellen, aus denen eine Entscheidung der gestellten Frage zu erwarten ist. Die Annahme beweglichen Aethers würde ihm eine Eigenschaft der wägbaren Massen zuschreiben und es würde dann im Sinne einheitlicher Naturauffassung die Frage zu stellen sein, ob ihm nicht auch die anderen Eigenschaften, nämlich Trägheit und Gravitation, zukommen. Wenn der Aether die Fähigkeit besitzt, Bewegungen auszuführen, so würde er durch die Maxwellschen Spannungen, die in einem der Zeit nach veränderlichen elektromagnetischen Systeme auftreten, in Bewegung gesetzt werden müssen. So müfsten Bewegungen des Aethers in der Nähe eines Hertzschen, elektromagnetische Wellen aussendenden Systemes auftreten. Aus den von Hertz vervollständigten Maxwellschen Differentialgleichungen würden sich die auftretenden Geschwindigkeiten berechnen lassen, welche ein gegebenes elektromagnetisches System dem Aether ertheilen würde, sobald man über die Trägheit des Aethers bestimmte Annahmen macht. Helmholtz hat die hierzu führenden Differentialgleichungen unter der Annahme aufgestellt, dafs die Trägheit des Aethers Null ist, selbst aber keine Beispiele gegeben. Für elektrische Wellen, die von einem Resonator ausgehen, ist die Rechnung schon sehr verwickelt; einfacher gestaltet sich der Grenzfall, wo die elektrische Ladung zweier entgegengesetzt geladener, sehr nahestehender Kugeln proportional der Zeit zunimmt. Aus dieser Rechnung läfst sich der Schlufs ziehen, dafs bei verschwindender Trägheit des Aethers bei Beginn der Ladung unendliche Strömungen im Aether auftreten würden, weil er den beschleunigenden Kräften ohne Trägheit erst dann entgegenwirken kann, wenn er von elektromagnetischen Kräften durchzogen wird.

Da in der Nähe veränderlicher elektromagnetischer Systeme bisher keine Bewegung des Aethers wahrgenommen ist, die sich in der Beschleunigung oder Verzögerung der Lichtstrahlen zeigen müfste, so wird die Annahme beweglichen Aethers ganz ohne Trägheit unwahrscheinlich.

Ein zweites Beispiel, wo die Maxwellschen Spannungen Bewegungen im Aether veranlassen müfsten, bietet die Bewegung isolirender Platten, auf welche elektromagnetische Wellen auffallen, die an der Grenze gespiegelt und gebrochen werden. Diese Wellen üben einen Druck auf die Grenze aus. So lange die Platte ruht, halten sich die Drucke im Gleichgewicht. Sobald sie sich aber bewegt, ändert sich nach dem Dopplerschen Princip die Schwingungsdauer der reflectirten Wellen und dann würden hierdurch Druckkräfte auf jedes Aethervolumen wirksam werden, die erst dann wieder aufhören, wenn der Aether sich in derselben Geschwindigkeit bewegt, wie die Platte. Aufserdem tritt noch eine Aenderung der Richtung des reflectirten Strahles durch die Aberration auf, welche ebenfalls Bewegungen im Aether veranlassen müfste, die nicht einmal durch ein vollständiges Mitbewegen des Aethers ausgeglichen würden. Diese Bewegungen sind aber Gröfsen zweiter Ordnung. Jedenfalls müfste jede bewegte Glasplatte, an welcher Reflexion stattfindet, den Aether ungefähr mit gleicher Geschwindigkeit mitziehen, wenn der Aether ohne Trägheit beweglich wäre, und dies Ergebnifs macht die Annahme ebenfalls unwahrscheinlich. Dagegen würde, wie die Rechnung ergiebt, die Bewegung elektrischer Ladungen keine Bewegung des Aethers veranlassen, wenn er ohne Trägheit wäre. Hier würde gerade umgekehrt Bewegung erst möglich sein, wenn der Aether träge Masse hätte. Die Bewegungen, die dann eintreten würden, bestänen in kreisförmigen Wirbelringen, in deren Axe die elektrische Ladung bewegt wird. Die Gröfse der Drehungsgeschwindigkeit wäre in 1 mm Entfernung von der Axe, wenn $6 \cdot 10^4$ elektrostatische Einheiten in der Secunde transportirt werden und ihre Geschwindigkeit ein Drittel Lichtgeschwindigkeit ist, wie sie bei den Kathodenstrahlen thatsächlich erreicht wird, $\frac{1}{2}\ 10^{-13}\ \frac{1}{s}$, wo s die Dichtigkeit des Aethers bezeichnet. Also werden die Bewegungen schon unmerklich, auch wenn man eine sehr geringe Dichte für die träge Masse des Aethers annehmen wollte.

Dieser Einfluſs einer sehr geringen Trägheit rührt daher, daſs die Druckkräfte, welche den Aether in Bewegung setzen wollen, mit der reciproken Lichtgeschwindigkeit multiplicirt in die Gleichungen eintreten. Alle negativen Ergebnisse der Versuche, Bewegungen des Aethers aufzufinden, erklären sich daher schon durch die Annahme einer geringen Dichtigkeit, die noch weit unter der liegt, welche die am besten ausgepumpten Räume noch an Masse enthalten.

Der andere, dem eben besprochenen gerade entgegengesetzte Standpunkt vertritt die Annahme, daſs dem Aether überhaupt Beweglichkeit abzusprechen sei. Dieser Weg würde sich vor dem ersteren durch gröſsere Einfachheit auszeichnen. Aber man verletzt dabei ein sehr allgemeines, mechanisches Princip, das der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung. Jeder Körper, der elektromagnetische Wellen aussendet, erfährt den Maxwellschen Druck und würde durch ihn in Bewegung gesetzt werden, ohne daſs eine andere schwere Masse die Gegenwirkung erfahren würde. Wenn man sich indessen auf den Standpunkt stellt, daſs der Druck seinen Stützpunkt in dem starren Gefüge des Aethers finde, kann das Princip möglicherweise auſser Acht gelassen werden.

Die Annahme ruhenden Aethers ist eigentlich die schon von Fresnel vertretene, obwohl bei ihm noch von einer theilweisen Fortführung des Aethers die Rede ist. Diese Fortführung findet aber nur im Inneren der wägbaren Körper statt, sobald diese selbst bewegt werden, und kann vollkommen durch die Anschauung ersetzt werden, daſs das, was fortgeführt wird, nicht der Aether selbst ist, sondern der Theil der elektromagnetischen Energie, der an den ponderabeln Körpern haftet. Sehr deutlich tritt dies in der Berechnung von Reiff heraus, aus der sich schlieſsen läſst, daſs der Fresnelsche Coëfficient der Fortführung eines Lichtstrahls im bewegten Medium sich ergiebt, wenn der Aether selbst ruht und die elektromagnetische Energie sich entsprechend den elektrischen Constanten auf Aether und ponderable Substanz vertheilt.

Die Theorie ruhenden Aethers ist für alle vorliegenden Fragen vollständig von H. A. Lorentz durchgearbeitet. Von ähnlichen Gesichtspunkten geht E. Wiechert aus.

Lorentz erhält aus seinen Annahmen unmittelbar den Fresnelschen Fortführungscoëfficienten und mit seiner Hülfe die Deutung der Aberration und der meisten Experimente, welche angeblich einen Einfluſs der Erdbewegung auf eine Anzahl physikalischer Erscheinungen nachzuweisen suchten. Eine Anzahl von Experimenten sind aber mit der Theorie ruhenden Aethers nicht ohne weiteres vereinbar und mit ihrer Hülfe kann vielleicht zwischen unseren beiden Grundannahmen entschieden werden.

Für die Theorie beweglichen Aethers wäre anzunehmen, daſs der Aether in der Umgebung der Erde gröſstentheils mitgezogen wurde. Damit wären alle Experimente mit negativem Ergebnifs erklärt. Wie aber H. A. Lorentz gezeigt hat, ist es nicht möglich, aus dieser Annahme die Aberration zu erklären. Diese Erklärung wäre erst zu liefern, bevor diese Theorie weitere Aussichten auf Erfolg hat. Die Theorie ruhenden Aethers liefert eine Erklärung der Aberration und einer Anzahl älterer Experimente. Ob die elektromagnetischen Kräfte, welche durch die Bewegung der Erde hervorgerufen werden, in irgend einer Weise beobachtbar sind, bedarf einer genauen theoretischen Untersuchung.

Dagegen bereiten folgende Experimente der Theorie ruhenden Aethers Schwierigkeiten.

1. Der Versuch von Michelson und Morley. Wenn der Aether ruht, so mufs die Zeit, die ein Lichtstrahl braucht, um zwischen zwei Glasplatten hin und her zu gehen, sich ändern, wenn die Platten sich bewegen. Die Veränderung hängt vom Quadrat des Verhältnisses der Geschwindigkeit der Erde zur Lichtgeschwindigkeit ab, müfste aber bei Anwendung von Interferenzen beobachtbar sein.

Das negative Ergebnifs ist mit der Annahme ruhenden Aethers unvereinbar. Diese kann nur durch die Hypothese gehalten werden, daſs die Längendimensionen fester Körper durch die Bewegung durch den ruhenden Aether hindurch in demselben Verhältnifs geändert werden, um die Verlängerung des Weges des Lichtstrahls zu compensiren. Diese auf den ersten Blick befremdliche Hypothese wird durch die Anschauung plausibler, daſs auch die Molecularkräfte durch den Aether vermittelt werden und dann durch die Erdbewegung beeinflufst werden können.

2. Der Versuch von Mascart, ob die Drehung der Polarisationsebene im Quarz durch die Erdbewegung beeinflufst wird.

H. A. Lorentz hat die Theorie dieser Erscheinung gegeben und findet, daſs unter Annahme ruhenden Aethers die Erdbewegung einmal die bestehende Drehung verändert und noch unabhängig eine zweite hinzufügt. Das negative Ergebnifs Mascarts würde ergeben, daſs diese beiden durch die Erdbewegung hervorgerufenen Drehungen sich gerade aufheben. Es würde dies ebenfalls auf einen Einfluſs der Erdbewegung auf die Molecularkräfte hinweisen.

3. Der Versuch Fizeaus über den Einfluſs der Erdbewegung auf die Drehung der Polarisationsebene durch Glassäulen. Das positive Ergebnifs dieses Versuches ist neuerdings angezweifelt. Es würde mit der Theorie ruhenden Aethers nicht vereinbar sein.

4. Der Versuch von Klinkerfues, ob die Absorptionslinie des Natriumdampfes durch die Erdbewegung beeinflufst werde.

Das positive Ergebnifs von Klinkerfues würde mit der Annahme ruhenden Aethers unvereinbar sein. Doch ist die gefundene Verschiebung so gering, daſs Beobachtungsfehler nicht ausgeschlossen sind.

Eine Wiederholung dieser Versuche, um zwischen den beiden von der Wissenschaft einzuschlagenden Wegen zu entscheiden, ist dringend wünschenswerth. Das Ergebnifs ist für die weitere Entwickelung unserer Grundanschauungen von gröfster Bedeutung.

Jede der beiden Annahmen stellt die Möglichkeit einheitlicher Naturauffassung vor uns hin. Wenn wir uns für die Annahme ruhenden Aethers zu entscheiden hätten, würden wir dazu geführt werden, den Aether als Träger sämmtlicher Naturkräfte und vielleicht auch der wägbaren Substanz selbst anzusehen. Sollte dagegen dem Aether Beweglichkeit zugeschrieben werden müssen, was, wie wir sehen, gleichzeitig dazu führen würde, ihm träge Masse und dann wohl auch Gravitation zuzuschreiben, so wäre der bisherige Begriff der wägbaren Masse als Substrat der Naturerscheinungen zu betrachten.

Ueber die Fortschritte der Gährungschemie in den letzten Decennien.

Von Professor Dr. **M. Delbrück** in Berlin.

Vortrag, gehalten in der Sitzung der deutschen chemischen Gesellschaft am 23. Mai 1898.

(Fortsetzung.)

Gestatten Sie, dafs ich Ihnen nun systematisch gegliedert entwickele, wie sich gegenwärtig unsere Kenntnisse über Hefe und Gährung und deren Ausnutzung in der Technik gestalten.

Zunächst die allen Hefen gemeinsame Eigenschaft, Gährung zu erregen.

Nach Buchners Arbeiten ist es nicht zweifelhaft, dafs die Zerlegung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure als eine Spaltung aufzufassen ist, bewirkt durch ein Enzym, welchem als dem Enzym par excellence mit Recht der Name Zymase beigelegt ist. Ist die chemische Zusammensetzung dieses Stoffes nicht bekannt, noch viel weniger der Mechanismus seiner Arbeit, so kann das nicht Wunder nehmen, denn von der zahlreichen, älteren, theils sehr alten Vetterschaft, der Diastase z. B., wissen wir ebenso viel und ebenso wenig. Allerdings ist die Spaltung durch Wasseraddition einfacher, als die tiefer greifende, auf gleichzeitiger Oxydation und Reduction beruhende der Gährung. Bei der Leichtigkeit aber, mit der sich in pflanzlichen Organismen oder mit Hülfe von diesen erzeugter Enzyme die complicirtesten Synthesen und Analysen vollziehen, liegt auch der Zerfall des Zuckermolecüles in Alkohol und Kohlensäure nicht gar so weit ab. Die schwierige Gewinnung ist der Zymase nicht allein eigenthümlich, sie theilt diese mit der Peptase, welche aus Grünmalz nicht, aus Darrmalz höchst unvollkommen mit Wasser auszuziehen ist und doch beim Vermaischen des Malzes ihre starke, Eiweifs abbauende Wirkung zeigt. Mit der Entdeckung der Zymase ist die utrirt vitalistische Anschauung von der „Ursächlichkeit“ der Gährung beseitigt; also nicht an die Lebensfunctionen der Hefe ist die Gährung gebunden, sie wird auch von todter ausgeübt. Durch Zerreifsen der lebenden Hefezellen und Auspressen bei hohem Druck kann ein zellfreier, Gährung erzeugender Hefesaft gewonnen werden, der seinen Gährung erregenden Stoff durch Behandlung mit Alkohol als Niederschlag fallen läfst.

Ist die Zymase ein Stoff, welcher durch die lebende, insbesondere durch die wachsende Hefe erzeugt wird, ist sie ein stickstoffhaltiger, eiweifsartiger Stoff, so wird es möglich sein, durch passende Ernährung und Behandlung den Gehalt der Hefe an Zymase, oder, wie wir bisher sagten, die Gährkraft der Hefe zu erhöhen. So ist es denn wirklich: und das ist einer der Gesichtspunkte, welcher uns Gährungstechnologen nach anfänglichem Zaudern schnell an die Zymase hat glauben lassen.

Hayducks Versuche aus den 80er Jahren zeigten, dafs es möglich ist, durch Steigerung der Stickstoffgabe in den Nährflüssigkeiten, gegeben in Form von Asparagin, den Stickstoffgehalt der Hefe ungemein zu erhöhen, dafs weiter die Gährkraft, d. h. die ohne Vermehrung der Hefezellen in einer Zuckerlösung in der Zeiteinheit hervorgerufene Gährung, an der Kohlensäureentwickelung gemessen, proportional dem Stickstoffgehalt steigt und fällt. Auch von der Art der Stickstoffernährung ist der Zymasegehalt abhängig, Asparagin bringt eine gährkräftige, Pepton eine minder gährkräftige Hefe hervor (Kusserow).

Der Stickstoffgehalt in der Hefetrockensubstanz läfst sich auch steigern dadurch, dafs man die Hefe in einer Nährlösung mit gegebenem Stickstoffgehalt nur wenig sich vermehren läfst, das Gegentheil wird erreicht, wenn durch Lüftung die Sprossung stark angeregt wird. In letzterem Fall kommt auf jede erwachsene Hefezelle eine geringe Quantität Stickstoff, Kohlenhydrat steht in dem Zucker reichlich zur Verfügung, der Enzymgehalt wird gering, die Hefe gährschwach.

Die in der Industrie erzeugte, sogenannte Lufthefe, eine Bäckerhefe, bei welcher unter starker Lüftung, so wie Sie sie heute in unserer Zuchtanstalt für die Heferasse II gesehen haben, aus dem Centner Malz bis 25 Pfd. Hefe gewonnen werden, hat geringen Zymasegehalt; aus derselben Menge Malz werden nach altem Verfahren, ohne Lüftung, 12 Pfd. Hefe gewonnen, die so erzeugte Hefe ist stickstoff- und zymasereich. Verläuft die Gährung bei sehr niederen Temperaturen, so ist die Vermehrung der Hefe noch geringer, der Eiweifsgehalt gröfser, so kommen wir zur untergährigen Bierhefe, welche die höchste Gährkraft besitzt.

Ganz allgemein wird der physiologische Zustand, in dem sich die Hefe befindet, von Einflufs sein auf die Möglichkeit, Eiweifs in Zymase umzubilden, ja der Zymasegehalt ist geradezu ein Mafsstab zur Beurtheilung dieses Zustandes.

Wir unterscheiden einen geilen Zustand: die Hefe besitzt ein starkes Sprofs-, aber geringes Gährvermögen, und einen trägen: die Hefe besitzt hohe Gährkraft, sprofst wenig.

Das Sprossen wird verhindert durch einen Alkoholgehalt von 5 Vol.-Proc.; wird dieser in einer Nährflüssigkeit überschritten, so wird Zymase angespeichert, ebenso wirken Säuren, besonders stark die Flufssäure. Diese hat zunächst eine stark giftige Wirkung auf die Hefe, es werden von ihr kaum

1 bis 2 g pro Hektoliter Flüssigkeit ertragen, durch Anpassung (Effront) kann aber die Dosis bald auf 200 g gesteigert werden. Die acclimatisirte Hefe besitzt ein geringes Sprofsvermögen, aber eine aufserordentliche Gährkraft.

Aber auch die Rasse der Hefe, also die ursprüngliche, physiologische Anlage, wird ihre Bedeutung haben, und so wenden wir uns zu der Besprechung der Rassenunterschiede der Hefen.

Abgesehen von der alten Eintheilung der Hefen in unter- und obergährige, wurden zuerst durch Reess verschiedene Hefe-Varietäten unterschieden; die Form bildete das Merkmal; Pasteur vertiefte den Unterschied, indem er den Geschmack der Getränke auf die Art der Hefe zurückführte; seine Züchtungsmethoden lassen es nicht ausgeschlossen erscheinen, dafs er rassenreine Hefen[1]) unter der Hand hatte; zu einem wissenschaftlich sicheren Resultat gelangte jedoch erst Hansen, indem er eine Methode schuf, welche als Züchtungsausgangsmaterial die einzelne Zelle nahm.

Aber nicht diese Methodik, sondern die durch Hansen gewonnene Erkenntnifs, dafs auch in den nahverwandten Hefen zur Erzeugung untergähriger Biere tiefgehende Rassenunterschiede vorhanden sind, dafs es möglich ist, durch reine Fortzüchtung für das Gewerbe schädliche Arten absolut auszuschliefsen, und die Uebersetzung dieser Erkenntnifs mit Hülfe zweckmäfsiger Apparate in die Praxis des Gewerbes, hat den durchschlagenden Erfolg gezeitigt, Schule gemacht und das Heer von Mitarbeitern ausgelöst, welches nun fast 15 Jahre an der Arbeit ist.

Die Methode, mit der Hansen seiner Zeit arbeitete, ist inzwischen weit überholt; man isolirt jetzt mit Hülfe der Tröpfchenkultur Lindners, welche Ihnen mittelst Scioptikon nachher vorgeführt werden soll, spielend Organismen, deren Gröfsenunterschiede sich innerhalb der Tausendstel von Millimetern abspielen, und das rassenreine Fortzüchten vollzieht sich unter Anwendung der simpelsten Kunstgriffe als ein rein mechanischer Vorgang.

Nun kam es darauf an, die mechanisch geschiedenen Rassen zu studiren, systematische Gesichtspunkte für ihre Gruppirung und Identificirung zu gewinnen. Weder Nährbedürfnifs noch Gestalt gaben zunächst Anhaltspunkte; die Fähigkeit, Sporen zu bilden, wurde als entscheidendes Merkmal gewählt. Doch blieb die so gewonnene Eintheilung ohne Entwickelung und tieferen Werth, weil sie durchaus keinen Zusammenhang mit in die Augen fallenden Unterschieden in der technischen Verwerthbarkeit der Hefen erkennen liefs.

Diese wurden schnell gefunden in ihrem Gehalt an Enzymen, und so giebt es eine Rohrzucker-, Milchzucker-, Maltosehefe je nach Ausstattung dieser Hefen mit dem diesen Zucker in Dextrose umwandelnden Enzym. Die Enzyme sind theils nur nach Trocknung oder Zerreifsung der Zellen gewinnbar, theils diffusibel wie das Invertin. Dieses findet sich wirkungsvoll im fertigen, hefenfreien Bier; durch das Pasteurisiren werden Bier und Wein in ihrem Wesen verändert, denn die Erhitzung zerstört temperaturempfindliche Enzyme, welche vielleicht für die Bekömmlichkeit der Getränke nicht ohne Bedeutung sind.

Höchst merkwürdig ist, dafs die Ober- und Unterhefen enzymatisch sich unterscheiden lassen: Oberhefen enthalten das Melitriose in Melibiose umwandelnde Enzym, die Melibiose.

Technisch von gröfster Bedeutung hat sich das Verhalten der Hefen zu den Stärkeabbauproducten gezeigt.

Für das Brennereigewerbe ist eine Hefe erforderlich, welche die Diastasewirkung des Malzes möglichst unterstützt, also nicht nur Zucker, sondern auch die bisher bei dem diastatischen Verzuckerungsprocefs nicht vermeidbaren Dextrine mit Hülfe ihr eigenthümlicher Enzyme zu vergähren vermag. Dafs hier Unterschiede vorhanden waren, zeigte die Apiculatus-Hefe, welche aus gekochter Bierwürze nur die Dextrose wegnimmt, die Hefe Saaz, welche aufserdem die Maltose vergährt, dann folgend die Frohberg, zu diesen beiden Zuckern noch das Maltodextrin (Isomaltose) vergährend. Aus ostafrikanischem Hirsebier gelang es Lindner, die Pombehefe zu isoliren, welche nach seinen und Rothenbachs Untersuchungen auch Dextrin vergährt; schnell folgte die Entdeckung der Logoshefe, durch van Laer, gleichfalls Dextrin, scheinbar ein anderes als Pombe, aufnehmend.

Das Schlufsglied ist durch Calmette gegeben, der Amylomyces Rouxii, welcher lösliche Stärke zu verzuckern und zu vergähren vermag.

Diese verschiedenen Hefen, systematisch benutzt, liefern die Möglichkeit, Bierwürze und Brennereimaischen auf ihre nähere, sich der chemischen Analyse verschliefsende Zusammensetzung zu untersuchen.

Das Gebiet der Unterscheidung von Heferassen durch ihren Gehalt an proteolytischen Enzymen ist eben erst angeschnitten. Beijerinck, Will und Buchner lieferten werthvolle Beiträge.

Einen wichtigen Hinweis giebt Beijerinck, dahingehend, dafs die Vergährung eines Kohlenhydrats durch Hefe wohl zu unterscheiden sei von dem Verbrauch als Nahrungsmittel unter Wirkung eines normalen Athmungsprocesses: Assimilirbarkeit eines Zuckers setzt nicht die Vergährbarkeit durch die betreffende Hefe voraus.

Doch sind die Rassenunterschiede keineswegs durch den Nachweis der Differenz im Enzymgehalt erschöpft; jede Rasse stellt einen Individualcharakter dar. Eine der merkwürdigsten Hefen ist die Pombe, welche, sich wie Spaltpilze vermehrend, als Spalthefe bezeichnet wird und neben der alkoholischen Gährung kräftige Säuerung erregt. Das Bild der Mannigfaltigkeit wird vervollständigt durch weitere Betrachtung der Leistungen, welche die Technik von den Heferassen fordert. Das mit stärkehaltigen Rohstoffen

[1]) Die Franzosen nehmen dies in der That an.

arbeitende Brennereigewerbe braucht eine andere Hefe als das den Rohrzucker (Melasse) benutzende, für beide ist aber eine nicht zu hohe Temperatur erfordernde, concentrirte Maische schnell vergährende Hefe erforderlich. Es mufs die Hefe also den während der Gährung wachsenden Alkoholgehalt ertragen können, d. h. dieser darf weder die Zymase noch die Kohlenhydratenzyme stören. In der That unterscheiden sich die Rassen diesbezüglich aufserordentlich.

Bierhefen erzeugen bis 12 Vol.-Proc. Alkohol, Brennereihefen 18 Proc.; die grofse Hoffnungen erweckende Pombe läfst sich in Deutschland nicht verwerthen, die Afrikanerin verlangt ein angemessenes Klima; sie wird in südamerikanischen Brennereien mit Vortheil gezüchtet.

Die Bierhefen dürfen Dextrin angreifende Enzyme nicht enthalten, sie müssen der Gährtemperatur von 5° bis 10° C. sich anpassen; vor allem ist ihnen eine grofse Empfindlichkeit gegen Kohlensäure eigenthümlich. Die Trübungen in Versandbier hervorbringenden, „wilden" Hefen sprossen auch bei gewissem, nicht zu hohem Kohlensäuregehalt (0,33 Proc.), während die Bierkulturhefen in der Regel bei diesem Gehalt aussetzen.

Die Bäckerhefe soll eine ausdauernde Triebkraft im Brotteig zeigen; sie mufs, von den „Hefebrennereien" als Haupterzeugnifs der Fabrikation hergestellt, die Eigenschaft besitzen, grofse Ausbeuten zu geben, sich leicht von dem anhängenden Wasser abpressen lassen und haltbar sein. Es ist eine „Wuchshefe", welche durch Sauerstoffzutritt zu stärkster Vermehrung angeregt wird. Immerhin darf es aber nicht eine Kahmhefe sein, denn diese giebt wohl Massenerträge, aber eine stark verminderte Triebkraft.

Endlich die Weinhefen, sie sind die Aromahefen; sind sie nicht allein entscheidend für die Blume des Weines, so tragen sie doch wesentlich dazu bei. Zu ihnen gehören die Fruchtäther, Ester bildenden Arten.

So ist die „planmäfsige" (Hansen) Auswahl einer für den gegebenen Betrieb geeigneten Hefe eine Hauptaufgabe für die Technik geworden, die nächste liegt weiter darin, diese Hefe so anzuwenden, dafs die damit angesetzten Gährungen rein bleiben.

(Schlufs folgt.)

Walter Wollny: Untersuchungen über den Einflufs der Luftfeuchtigkeit auf das Wachsthum der Pflanzen. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 1898, Bd. XX, S. 397.)

Zu der Frage über den Einflufs der Luftfeuchtigkeit auf das Pflanzenwachsthum liegt bereits eine Anzahl experimenteller Arbeiten vor, doch sind völlig übereinstimmende Ergebnisse bisher nicht erzielt worden. Eine Neuuntersuchung dieses Gegenstandes war daher sehr erwünscht. Herr W. Wollny konnte sich zur Ausführung derselben gewisser Vorrichtungen bedienen, die auf dem Versuchsfelde der technischen Hochschule in München vorhanden waren und bereits in früheren Jahren dazu benutzt worden waren, den Einflufs der atmosphärischen Feuchtigkeit auf das Productionsvermögen der landwirthschaftlichen Kulturgewächse festzustellen.

Die Versuchspflanzen befanden sich in drei hölzernen Vegetationshäusern, die je etwa 2,4 m^3 Rauminhalt hatten und auf drei Seiten mit grofsen Glasscheiben versehen waren. Die Luft des einen Hauses war mit Wasserdampf gesättigt, die des zweiten durch Chlorcalcium getrocknet, die des dritten enthielt die normale Luft der Aufsenwelt. Die Luftfeuchtigkeit betrug durchschnittlich in dem feuchten Raume 87,97 Proc., in dem mittelfeuchten 58,46 Proc., in dem trockenen 40,77 Proc. Bezüglich der Temperatur in den drei Glashäusern konnten keine irgendwie inbetracht kommenden Unterschiede wahrgenommen werden, mit der einzigen Ausnahme, dafs in dem feuchten Raume die Luftwärme in einzelnen Fällen 0,5° bis 1,0° C. niedriger war als in dem mittelfeuchten und trockenen. Auch sonst standen die Versuchspflanzen (Hordeum distichum, Linum usitatissimum, Vicia villosa, Medicago sativa, Solanum tuberosum, Ulex europaeus) unter gleichen Bedingungen. Aus den Ergebnissen der Frisch- und Trockengewichtsbestimmungen in den einzelnen Wachsthumsstadien, der Analyse, der Messungen und der mikroskopischen Untersuchungen läfst sich folgendes erkennen:

Mit der Zunahme des Wasserdampfgehaltes der Luft steigt die Production organischer Substanz in den Pflanzen. Dies gilt sowohl von der absoluten Menge der frischen und trockenen Masse als auch von derjenigen der Mineralbestandtheile. Der relative Gehalt der Pflanzen an Trockensubstanz und Asche ist dagegen um so gröfser, je trockener die Luft ist, oder mit anderen Worten: die Pflanzen sind procentisch um so wasserreicher und um so ärmer an mineralischen Bestandtheilen, je höher der Feuchtigkeitsgrad der Luft ist. Die in den Samen und Früchten enthaltenen, werthvollen Bestandtheile (Stickstoff und Stärke) sind procentisch in dem Grade vermehrt, als die Luft ärmer an Feuchtigkeit ist (Gerste). Bei den Kartoffelknollen zeigen sich die umgekehrten Verhältnisse, indem bei diesen mit der Verminderung der relativen Luftfeuchtigkeit die Ablagerung der Stärke in den unterirdischen Reproductionsorganen eine beträchtliche Abnahme erfährt.

Hinsichtlich der Länge und Dicke der Stengel sowie der Blattgröfse ist das Wachsthum der Pflanzen in einem mit dem Wassergehalt der Luft steigenden Verhältnifs gefördert. Die Bildung des Chlorophylls in den Blättern und Stengeln ist hingegen relativ in dem Mafse vermindert, als das Wasser in der Luft in gröfseren Mengen vorhanden ist. Die Behaarung der Pflanzen nimmt mit steigender Trockenheit der Luft ganz beträchtlich zu. Die Spaltöffnungen treten in der feuchten Atmosphäre sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite der Blätter nicht allein in gröfserer Zahl, sondern auch in gröfseren Dimensionen auf, als in der trockenen Atmosphäre. Die Epidermis mit ihrer Cuticula, sowie alle sonstigen

Gewebe, die geeignet sind, die Verdunstung aus der Pflanze herabzudrücken, erfahren eine Förderung des Wachsthums mit abnehmender Luftfeuchtigkeit. Eine wesentliche Abänderung des Assimilationsgewebes durch verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der Luft konnte nicht festgestellt werden. Die Entwickelung der Gefäfse wurde mit Abnahme der Luftfeuchtigkeit entsprechend behindert, ihre Lumina waren in demselben Sinne um so enger und die Verdickungen der Zellwandungen um so gröfser. Das Sclerenchym wird durch die Luftfeuchtigkeit in weitgehendster Weise derart beeinflufst, dafs es eine um so schwächere Ausbildung erfährt und die Zellwandungen um so weniger verholzt sind, je gröfser die in der Luft auftretenden Wassermengen sind und umgekehrt. Bei Ulex europaeus endlich findet in der feuchten Luft eine vollständige Rückbildung der Stacheln in normale Blätter statt. [Vgl. hierzu Rdsch. 1891, VI, 205.]

Zur Erklärung dieser Gesetzmäfsigkeiten zieht Verf. die bei einem verschiedenen Feuchtigkeitsgehalte der Luft hervorgerufenen Abänderungen in dem Turgor der Zellen heran. „Indem die Transspiration mit der Abnahme der relativen Feuchtigkeit der Luft unter sonst gleichen Verhältnissen eine beträchtliche Steigerung erfährt, mufs nothwendigerweise die Turgescenz der Zellen eine entsprechende Einbufse erleiden, zumal gleichzeitig, wie in den vorliegenden Versuchen, der Wassergehalt des Erdreiches, in welchem die Pflanzenwurzeln sich befinden, in derselben Richtung sich vermindert. Ein stärkeres Wachsthum ist nur dann möglich, wenn die Zellwandungen eine ergiebige Dehnung erfahren, d. h. wenn dieselben durch den Zellsaft in einem stark gespannten Zustande erhalten werden. Die Kraft, welche dies bewirkt, der Turgor, wird nur bei dem Vorhandensein gröfserer Wassermengen in den Zellen ihren vollen Einflufs entfalten können. Mit der Abnahme des Wassergehaltes infolge stärkerer Transspiration sinkt der Turgor, und damit gleichzeitig das Wachsthum. Aus diesen Gründen nahm die Production pflanzlicher Substanz ab, je mehr der Wassergehalt der Luft vermindert wurde.

Bei der aufserordentlichen Verdunstung in der trockenen Luft würde ein Wachsthum überhaupt nicht möglich gewesen sein, wenn die Pflanzen sich nicht mit Schutzvorrichtungen gegenüber den ihr Leben gefährdenden, äufseren Einwirkungen versehen hätten. Die Veränderungen, welche die Pflanzen in ihrem äufseren und inneren Bau bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt der Luft erfahren haben, sind offenbar als Anpassungserscheinungen aufzufassen, womit allerdings nur eine Thatsache constatirt wird, eine Erklärung der bezüglichen Vorgänge nicht gegeben ist."

Schliefslich folgert Herr Wollny aus seinen Versuchen, dafs die herrschende Ansicht von der Bedeutung des Transspirationsstromes für die Ernährung der höheren, grünen Pflanzen nicht zulässig sei oder doch einer wesentlichen Modification bedürfe. „Dafs mit der Erhöhung der Transspiration eine vermehrte Aufnahme von Nährstoffen und infolgedessen eine bessere Ernährung der Pflanzen Hand in Hand gehe, also dafs mit der Transspirationsgröfse das Wachsthum einen gleichnamigen Verlauf nehme, steht zu den Ergebnissen vorliegender Versuche in grellem Widerspruch, insofern in diesen die Production organischer Substanz mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft zunahm, d. h. in dem Grade, als die Verdunstung aus den Pflanzen beschränkt war." Verf. erinnert dabei an die entsprechenden Ergebnisse der Untersuchungen G. Haberlandts, der zu dem Schlusse kam, dafs die Transspiration der Tropenpflanzen keine durchaus nothwendige Bedingung für das Aufsteigen der Nährsalze sei. [Vgl. Rdsch. 1893, VIII, 214.]

F. M.

A. Mascari: Ueber die Verbreiterung und Verdoppelung der Linien des Sonnenspectrums infolge meteorologischer Einflüsse der Atmosphäre. (Memorie della societa degli spettropisti italiani 1898, Vol. XXVII, p. 81.)

Bei der Beobachtung der Sonnenprotuberanzen mit einem vorzüglichen Spectroskop à vision directe, unter Benutzung der Chromosphärenlinie D_3, fand Herr Mascari in Palermo 1884 in der Mitte der hellen Linien einen feinen, dunklen Strich, den er später auch in Catania bei seinen täglichen Beobachtungen der Chromosphäre und Protuberanzen mit einem Gitterspectroskop und bei Benutzung der C-Linie gesehen hat. Auffallend war jedoch, dafs die feine, dunkle Linie nicht immer gleich stark und oft ganz unsichtbar war, obwohl die Spaltbreite des Spectroskops sich nicht verändert hatte. Oft schien auch die helle C-Linie sich zu verbreitern, entweder nach dem rothen, oder dem violetten Ende, oder auch nach beiden Seiten gleichzeitig; jedesmal aber, wo dies eintrat, war die Helligkeit der Linie etwas verringert und oft wurden die Ränder unscharf. Die Verbreiterung der hellen Linie, die zuweilen mit dem Auftreten der feinen, dunklen Linien einherging, war in den meisten Fällen von dem Erscheinen einer zweiten hellen Linie begleitet, die sich von der Hauptlinie loszulösen schien und sowohl im Abstande wie in der Breite variirte.

Mochte die helle Linie verbreitert oder verdoppelt erscheinen, in diesem Zustande war sie unbeständig; sowohl die Stärke, wie die Dauer der Erscheinung variirte bei der gleichen Stellung des Sonnenrandes, und wenn man von einer Stelle zur anderen überging. So erschien z. B. am 25. Juli 1895 auf dem Observatorium des Aetna die Linie C mit einem male fast doppelt so breit, während zu gleicher Zeit eine andere helle Linie von fast gleicher Breite sich in der Nähe der ersteren an der brechbareren Seite zeigte. Die Helligkeit der beiden Linien war geringer; beide hatten in der Mitte einen schwachen, dunklen Strich und die Gestalt der Protuberanz konnte an beiden Linien deutlich wahrgenommen werden. Dieselbe Erscheinung zeigte sich an anderen Stellen des Sonnenrandes und an der Chromosphäre, so dafs der Sitz des Phänomens in der Sonne ausgeschlossen erschien; ein Ausblick durch das Fenster der Kuppel zeigte, dafs eine leichte Wolke vor der Sonne in geringer Höhe über dem Observatorium vorüberzog.

Eine ähnliche Erscheinung hat auch Secchi im April 1870 beobachtet, und die eingehendere Beachtung dieses Phänomens in den Jahren 1895, 1896 und 1897 hat bereits eine stattliche Reihe von Fällen ergeben, in denen eine Verbreiterung und Verdoppelung der Spectrallinien mehr oder weniger deutlich ausgesprochen waren; sie sind in der vorliegenden Abhandlung einzeln mitgetheilt.

In der sich anschliefsenden Discussion der möglichen Ursachen dieser Erscheinung weist Verf. auch auf die

Aehnlichkeit mit der von Zeeman entdeckten Wirkung des Magnetismus auf die Lichtemission hin, was auf die Vermuthung bringen könnte, dafs hier gleichfalls elektromagnetische Wirkungen des Sonnenkörpers vorliegen; „aber die Thatsache, dafs gewöhnlich die Erscheinung eintritt bei einem Zustande des Himmels, der in der Mehrzahl der Fälle einen Umschlag der Witterung ankündigt, macht mich vorsichtig in der Anwendung dieser Erklärung auf die von mir beobachteten Fälle.

Man könnte sehr wohl zugeben, dafs ein Theil dieser Fälle unter Umständen eintritt, für welche wirklich die auf der Sonne an der beobachteten Stelle ihres Randes vorhandenen, localen Ursachen von Bedeutung sind, aber in der Mehrzahl der Fälle ist unleugbar eine auffallende Coincidenz mit der Bewölkung des Himmels oder mit einem nebligen Zustand vorhanden; dies dürfte zu der Annahme zwingen, dafs einen wesentlichen Antheil bei der Verbreiterung und Verdoppelung der Spectrallinien die Feuchtigkeit der Luft hat, die Geschwindigkeit, mit der die verschiedenen Dampfkügelchen oder Eiskryställchen in die Höhe geführt werden, und vielleicht hat hier auch der elektromagnetische Zustand der verschiedenen Luftschichten Einfluſs.

Wie man sieht, ist diese Erscheinung der Verbreiterung und Verdoppelung der Linien des Sonnenspectrums, die man in gröfserer Häufigkeit und Stärke beobachtet, wenn leichte Wolken oder Nebel vor der Sonne vorüberziehen, eine sehr complicirte, deren Erklärung Schwierigkeiten bietet; auch beanspruche ich nicht eine derartige Erklärung gefunden zu haben, da mein Hauptbestreben war, die Erscheinung hervorzuheben, welche eine Ursache anderer Irrthümer sein kann, z. B. wenn sie sich auch zeigen würde bei der Beobachtung der hellen Linien der Sternspectra, wo sie einen Einfluſs ausüben müfste auf die Messungen der Verschiebungen dieser Linien im Vergleich zu denen eines anderen festen Vergleichsspectrums, und somit auf die Bestimmung der Sterngeschwindigkeit in der Gesichtslinie."

August Hagenbach: Ueber Diffusion von Gasen durch wasserhaltige Gelatine. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 673.)

Für die Diffusion der Gase durch absorbirende Flüssigkeiten hatte Exner (1875) im Anschluſs an das Grahamsche Gesetz, nach welchem die Diffusionsgeschwindigkeit zweier Gase sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Dichten verhalten sollen, die Regel aufgestellt, dafs die Diffusionsgeschwindigkeiten sich direct wie die Absorptionscoëfficienten und indirect wie die Quadratwurzeln aus den Dichten verhalten. Diese Gesetzmäfsigkeit hatte er aus Versuchen über die Diffusion von Gasen und Dämpfen durch Seifenblasen gegen Luft abgeleitet; sie wurde jedoch nicht bestätigt bei Versuchen mit Lamellen aus Leinöl und beim Aetherdampf. Hüfner hat (Rdsch. 1897, XII, 190) diese Diffusion für dickere Flüssigkeitsschichten unter Anwendung von Hydrophanplatten untersucht; aber einige Bedenken gegen die benutzte Methode (die Verwendung zweier verschiedener Gase zu beiden Seiten der Flüssigkeit) liefsen es dem Verf. wünschenswerth erscheinen, neue Versuche über die Diffusion durch dicke Flüssigkeitsschichten vorzunehmen.

In Ermangelung geeigneter, grofser Hydrophanplatten benutzte Herr Hagenbach feste Gelatinelösungen, die in ihren Eigenschaften mehr mit einem flüssigen Körper übereinstimmen und sowohl bei der Diffusion von Salzlösungen, wie bezüglich der elektrischen Leitfähigkeit dem Verhalten des Wassers entsprechen. In eine runde Messingplatte waren etwa 1000 Löcher von genau gleichem Durchmesser gebohrt, die mit Gelatine gefüllt wurden. Die Platte bildete die Scheidewand zwischen zwei Gefäfsen, die mit dem gleichen zu untersuchenden Gase gefullt wurden; das untere Gefäfs unter normalem Druck, das obere unter einem Unterdruck von einem Drittel bis zu einer halben Atmosphäre. Die Druckdifferenz bewirkte eine Diffusion aus dem unteren Gefäfs durch die Gelatinepfröpfe in das obere und um die an einem Manometer ablesbare Druckdifferenz constant zu halten, mufsten in das untere Gefäfs bestimmte Volumina des Gases geleitet werden, welche die stattgehabte Diffusion mafsen. Die Gelatineschicht hatte eine Dicke von 1,2 cm, die Oberfläche aller Löcher betrug 110,25 cm^2, die Volumina der beiden Gefäfse 411 und 481 cm^3.

Nachdem durch Vorversuche nachgewiesen war, dafs die Concentration der Gelatine nur einen unbedeutenden Einfluſs auf die Diffusionsgeschwindigkeit ausübt, wurden die eigentlichen Versuche mit Kohlensäure, Stickoxydul, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, Sauerstoff und Ammoniak ausgeführt. Das Volumen des durch einen Würfel der Gelatinelösung von 1 cm^3 in einem Tage bei 1 Atm. Ueberdruck diffundirten Gases betrug nun für CO_2 0,845 cm^3, für N_2O 0,599 cm^3, für H 0,0565 cm^3, für SH_2 3,96 cm^3, für O 0,230 cm^3 und für NH_3 1,271 cm^3. Um aus diesen Werthen die Diffusionscoëfficienten zu erhalten, mufsten noch die Absorptionscoëfficienten der Gase für Gelatine ermittelt werden; dieselben konnten bei $H_2S.CO_2$, N_2O und NH_3 einfach in der Weise bestimmt werden, dafs in das bekannte Gasvolumen eine stets gleiche Gelatinekugel gebracht und die Abnahme des Gasvolumens gemessen wurde. Bei allen vier Gasen ergab die Absorption Werthe, welche den von Bunsen für das Wasser gemessenen sehr nahe gleich kamen. Dasselbe war beim Sauerstoff und Wasserstoff der Fall, deren Absorption wegen ihres geringen Betrages nach einer anderen Methode bestimmt werden mufste.

Aus diesen beiden Gröfsen erhält nun Verf. die Diffusionscoëfficienten und vergleicht dieselben mit den nach der Exnerschen Regel berechneten Werthen. Die gefundenen Werthe weichen von den berechneten sehr merklich ab, beim Sauerstoff ganz bedeutend (gefunden 7,58, berechnet 0,992); doch mufs anerkannt werden, dafs bei den anderen Gasen wenigstens eine Annäherung an das Gesetz vorhanden ist. „Jedenfalls bildet das specifische Gewicht einen Hauptfactor für die Verbreitungsgeschwindigkeit, aber offenbar ist es nicht der einzige; die Diffusionsgeschwindigkeit scheint noch von anderen Factoren abhängig zu sein." Beim Sauerstoff liegt die Möglichkeit einer chemischen Einwirkung vor, die der Verf. in weiteren Versuchen prüfen will. Von Interesse ist ferner, dafs die Diffusionscoëfficienten für Gelatine (abgesehen vom O) alle kleiner sind wie für reines Wasser; der Widerstand gegen die Diffusion ist bei 20 proc. Gelatine rund 1,5 mal so grofs wie beim Wasser.

Albert Colson: Einfluſs der Temperatur auf chemische Reactionen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 1156.)

Es handelt sich hier um die Einwirkung trockenen Schwefelwasserstoffgases auf Silber-, Zink- und Kupferphosphate. Bei 0° greift Schwefelwasserstoffgas weder das Ortho- noch das Pyrophosphat des Silbers an, ebensowenig Zinkorthophosphat bei Temperaturen bis zu 9°. Erhöht man aber die Temperatur auf 100 und mehr Grade, so tritt eine recht merkliche Absorption des Schwefelwasserstoffs ein. Das Ortho- wie Pyrophosphat des Kupfers absorbiren auch bei 0° Schwefelwasserstoff, allerdings sehr langsam, aber doch beständig. Temperaturerhöhung fördert den Reactionsverlauf beträchtlich. Im allgemeinen verhalten sich auch die Kupferphosphate hierbei den Silber- und Zinksalzen analog.

Verf. untersucht dann, ob die lebhaftere Einwirkung an eine gröfsere Wärmeentwickelung beim Reactionsverlauf gebunden sei, ob also der lebhaftere Verlauf der Reaction bei den Kupfersalzen mit einer höheren Wärmetönung verbunden sei als der die Zersetzung der Silbersalze begleitenden. Die Messungen aber ergaben, dafs dies nicht der Fall sei; denn bei der Absorption einer H_2S-Molekel durch die Silbersalze ward mehr Wärme

entwickelt als bei der durch die entsprechenden Kupfersalze, bei diesen mehr als bei den analogen Zinksalzen.

Beim Zinkphosphat ward aufserdem die Absorptionsgeschwindigkeit resp. die Abhängigkeit der absorbirten Masse vom Druck ermittelt und gefunden, dafs die in der Zeiteinheit bei constanter Temperatur durch das Zinkphosphat zersetzte Schwefelwasserstoffmenge dem Quadrat des Druckes proportional ist. M. R.

B. Wandolleck: 1. Ist die Phylogenese des Flohs entdeckt? (Zool. Anzeiger 1898, S. 180.) 2. Die Stethopathidae, eine neue flügel- und schwingerlose Familie der Dipteren. (Zoolog. Jahrbücher, Abth. für Systematik etc. 1898, Bd. XI, S. 412.)

Vor kurzem wurde in dieser Zeitschrift über eine Mittheilung von Dahl berichtet (Rdsch. 1898, XIII, 35), durch welche er die Entdeckung einer neuen Fliegenart und -Gattung, Puliciphora lucifera, bekannt gab, die nach seiner Darstellung den bisher gänzlich fehlenden Uebergang zwischen den Siphonaptera (Flöhen) und Diptera (Fliegen) vermitteln sollte. Die Flöhe nehmen bekanntlich eine sehr isolirte Stellung unter den Insecten ein und obwohl man gewisse Beziehungen zwischen ihnen und den Zweiflüglern vermuthet, ist es trotz vielfacher Bemühungen nicht gelungen, solche festzustellen; im Gegentheil behaupten die Siphonaptera ihre isolirte Stellung nur um so fester. Die Auffindung einer Zwischenform mufste daher vom zoologischen Standpunkte allgemeines Interesse erregen und rief es auch thatsächlich hervor, wie unsere oben erwähnte und die Besprechungen von Dahls Angaben in anderen Zeitschriften zeigen. Leider scheint es nun aber mit einer Uebergangsform nichts zu sein, wie sich aus den neueren Mittheilungen Wandollecks ergiebt. Da sich diese auf eine eingehende Untersuchung der neuen Fliegengattung gründen und aufserdem von höchst überzeugenden Abbildungen begleitet sind, so unterliegt es keinem Zweifel, dafs Herrn Wandollecks Auffassung, wonach man es in der neueren Form mit einer echten Fliege ohne jede Flohähnlichkeit zu thun hat, das richtige trifft.

Herrn Dahls Angaben bezogen sich auf gröfsere und kleinere Exemplare seiner Puliciphora, die er als Männchen und Weibchen unterschied, während dies nach Herrn Wandollecks Untersuchung nur Weibchen zweier verschiedener Gattungen sind. Aufser diesem von Herrn Dahl auf dem Bismarckarchipel gesammelten Material stand dem Verf. noch anderes zur Verfügung, welches einer dritten, von Herrn Cook in Liberia auf lebenden, grofsen Landschnecken gefundenen Gattung angehört. Während Herr Dahl seine Fliegen an Aas fing, scheinen sich diese vom Schleim der Schnecken zu ernähren; sie sind ungeflügelt wie jene.

Die von Herrn Cook aufgefundene Fliege, die noch nicht benannt wurde, ist in Fig. 1 abgebildet. Man erkennt an ihr ebensowohl wie an der anderen, von Herrn Dahl gesammelten Art (Fig. 2), welche vom Verf. als

Fig. 1.

Fig. 2.

Stethopathus ocellatus bezeichnet wird, dafs die Aehnlichkeit mit einem Floh (Fig. 3) eine nur sehr entfernte

Fig. 3.

ist und dafs im einzelnen die stärksten Abweichungen vorhanden sind. Wie die Fliegen überhaupt besitzen die Stethopathiden einen grofsen, auf einem stielförmigen Hals sitzenden Kopf, während Pulex einen verhältnifsmäfsig kleinen Kopf hat, dessen Hinterrand den Vorderrand des Thorax deckt und dem die freie Beweglichkeit des Fliegenkopfes fehlt. Bei den Fliegen stehen die Fühler vor den Augen, bei den Flöhen finden sie sich hinter diesen (Fig. 3). Die Fühlerfurche der Flöhe fehlt; die Fühler selbst zeigen allem Anschein nach bei den Flöhen ein ursprünglicheres Verhalten als die mehr differenzirt erscheinenden Fühler der Stethopathiden, obwohl nach der von Herrn Dahl vertretenen Auffassung das umgekehrte Verhalten zu erwarten wäre. Die Stethopathiden besitzen Facettenaugen, bei den Flöhen sind nur einfache Augen vorhanden.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurtheilung der systematischen Stellung eines Insects sind die Mundwerkzeuge. Der Verf. giebt eine ausführliche Beschreibung von ihnen, aus welcher hervorgeht, dafs diese Organe bei den Stethopathiden höchst eigenartig gebildet sind; immerhin ist es zweifellos, dafs sie den Charakter der Dipterenmundtheile zeigen, was besonders deutlich aus der mit Labellen versehenen Unterlippe und dem Hypopharynx hervorgeht. Die Mundwerkzeuge der Flöhe weichen aber von denen der Zweiflügler und damit auch von denjenigen der Stethopathiden so stark ab, dafs von einer Zurückführung der einen auf die anderen nicht die Rede sein kann; somit ist auch in dieser Hinsicht von irgend welcher Uebereinstimmung zwischen den neu entdeckten Fliegengattungen und den Aphanipteren nichts zu bemerken.

Am meisten in die Augen fallend und aus den beigegebenen Figuren ohne weiteres ersichtlich ist der Unterschied im Bau des Thorax, der bei den Stethopathiden eine festgefügte Kapsel darstellt, an welcher

die Segmentgrenzen kaum noch wahrnehmbar sind (Fig. 1 und 2), bei den Flöhen hingegen besteht der Thorax aus drei freien Ringen (Fig. 3), also auch hier wieder die Thatsache, dafs die für die abgeleitete gehaltene Form das ursprünglichere Verhalten zeigt. Weniger grofs sind die Verschiedenheiten im Bau der Extremitäten, obwohl auch hier die Beine des Flohes der eigenartigen Lebensweise desselben entsprechend in besonderer Weise ausgebildet erscheinen, was sich vor allem in einer starken Ausbildung der Hüftglieder zu erkennen giebt.

Aus der inneren Körperbeschaffenheit der Stethopathiden hebt der Verf. das Vorhandensein des Saugmagens der Fliegen hervor, welcher den Flöhen fehlt. Wenn der Saugmagen gefüllt ist, trägt er mit zu der sehr umfangreichen Auftreibung des Hinterleibes bei, welche bei den vom Verf. untersuchten, weiblichen Thieren ebenfalls mit durch das Vorhandensein legereifer Eier hervorgerufen wurde. Bei der von Herrn Cook aufgefundenen Diptere besteht der Hinterleib, wie man aus Fig. 1 sieht, aus sieben Segmenten, von denen das letzte bereits eine rohrartige Form hat und an der Bildung der Legeröhre Theil nimmt, die man nach hinten ausgestülpt sieht. Sie trägt die für die weiblichen Geschlechtsorgane der Dipteren charakteristischen, oberen Genitallamellen.

Nach alledem wird man dem Verf. darin Recht geben, dafs die Stethopathiden mit den Aphanipteren nichts zu thun haben, ja nicht einmal im äufseren Habitus sind sie sich besonders ähnlich. Es handelt sich um eine Dipterenfamilie ohne Flügel und Schwingen, die mit den Phoriden eine gewisse Uebereinstimmung zeigt, aber mit dieser Familie doch nicht vereinigt werden kann. Die Stellung der Aphaniptera im System erfährt durch die neu entdeckte Familie keinerlei Aufklärung, sondern bleibt eine so isolirte wie vorher. K.

J. H. Salter: Zur näheren Kenntnifs der Stärkekörner. (Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXII, S. 117.)

Die Untersuchungen des Verf. wurden unter Anwendung neuerer Methoden beim Fixiren, Schneiden und Färben stärkeenthaltender Gewebe hauptsächlich an Pellionia Daveauana, Solanum tuberosum, Adoxa moschatellina, Phajus grandifolius und Canna indica angestellt und führten, theils unter Bestätigung der Angaben Arthur Meyers und anderer Forscher, zu folgenden Ergebnissen:

Das Stärkekorn ist in allen Stadien des Wachsthums scharf von der Plastide, in der es entsteht, unterschieden. In keinem Falle konnte eine Uebergangslamelle gefunden werden. Hieraus geht hervor, dafs die Substanz des Kornes ausgeschieden und nicht durch allmälige Verwandlung auf einander folgender Schichten von Protoplasma geliefert wird. Meyers Aussage, dafs das Chromatophor eine völlige und constante, wenn auch sehr zarte Umhüllung für das Stärkekorn bilde, wurde in mehreren Fällen bestätigt.

Die Färbungsresultate bewiesen die Richtigkeit der Ansicht, dafs das geschichtete Aussehen der Stärkekörner in erster Linie Verschiedenheiten in der Dichtigkeit zuzuschreiben sei, und somit auch Verschiedenheiten in der Fähigkeit der Einsaugung in den verschiedenen Schichten. Die dunkleren Lamellen sind die weniger dichten, weicheren; bei der künstlichen Färbung saugen sie den Farbstoff am reichlichsten auf.

Nägelis Aussage über die gleichförmige Dichtigkeit junger Körner und der Art und Weise, wie der Kern und die ersten weichen Lamellen erscheinen, wurde durch Beobachtung völlig bestätigt.

Alle wachsenden Körner schienen einen dichten Rand zu besitzen, der kein Anzeichen von geschichteter Structur gab. Daher erhalten die Lamellen ihre endliche Unterscheidbarkeit, wenn sie nach innen vorrücken, d. h. wenn sie von denen bedeckt werden, die sich später bilden. Das stimmt mit den Aussagen Nägelis, Schimpers, Strasburgers überein, die Meyer als „theilweise richtig“ bezeichnet.

Eine progressive, aber nicht gleichförmige Abnahme an Dichtigkeit ist zu bemerken, wenn man vom Rande nach dem Kerne oder Structurmittelpunkte des Kornes hin fortschreitet.

Meyers Ansicht, dafs die Schichtung nicht nachträglich durch Spannungen im ursprünglich homogenen Korn erzeugt werde, sondern eine ursprüngliche Erscheinung sei, die mit der Verschiedenheit der Bedingungen, die den Verlauf der Ablagerung beeinflussen, in Zusammenhang stehe, wurde durch die Beobachtung der Uebereinstimmung bestätigt, die oft in der Schichtung nahe bei einander liegender Körner bemerkbar ist, und überdies noch durch den Umstand, dafs die erste Schicht, die sich nach einer Periode der Auflösung der Stärke wieder an einem corrodirten Kornrest ablagert, beständig dicht zu sein schien.

Die Beobachtung von Körnern, die in Lösung begriffen waren, machte es wahrscheinlich, dafs die Oberfläche des Kornes in einigen Fällen vor ihrer Entfernung eine Veränderung durch Fermentwirkung erleiden kann. Die Beziehung der Plastide zum Korn, wenn letzteres in Auflösung begriffen ist, schien in einigen Fällen Meyers Ansicht zu bestätigen, dafs das Chromatophor das Ferment ausscheide.

Was die innere Structur des Stärkekornes anbelangt, so deuten alle Erscheinungen auf den Schlufs, dafs jede Lamelle, eventuell jede weiche Lamelle, aus einer Reihenfolge radial gelagerter Elemente bestehe. F. M.

Literarisches.

H. Rudolph: Die Constitution der Materie und der Zusammenhang zwischen ponderabler und imponderabler Materie. 33 S. Gr. 8°. (Berlin 1898, R. Friedländer & Sohn.)

Der Verf. stellt sich eine strömende, den Raum nicht continuirlich ausfüllende, incompressible, unendlich theilbare und reibungslose Materie, also eine vollkommene Flüssigkeit als Träger aller Erscheinungen und letzten Grund der Dinge vor. Durch Ueberlegungen, die sich theils an die Thatsachen der Erfahrung anschliefsen, theils als unerwiesene, unbestimmte Behauptungen zu bezeichnen sind, läfst er in dieser Materie „Strahlen“ entstehen und durch das Zusammentreffen von mehr als drei Strahlen in einem Punkte „Körperatome, die nach dem Vorangehenden einen durch mehr als drei Strahlen gebildeten und sich erhaltenden Druckraum darstellen, wobei die Strahlen einer Gleichgewichtsstellung zustreben, bei welcher die Materie aus dem Druckraum in Strahlen von der gleichen Anzahl und Stärke wie die auftreffenden wieder abfliefst“. Aus der Anzahl der zusammentreffenden Strahlen lassen sich die (polyedrischen) möglichen Gestalten der Atome gewinnen. Hiermit sind die Elemente construirt, vermöge deren alle physikalischen Erscheinungen erklärt werden: Gravitation, Molecularkräfte, Chemismus, Licht, Wärme, Elektricität u. s. w. Betreffs der näheren Durchführung verweisen wir Liebhaber solcher Träume auf die Schrift selbst. Die Willkürlichkeit aller Annahmen, die Unklarheit über die bei jedem weiteren Schritt geforderten Zusatzhypothesen, der Mangel an logischer Schlufsbildung dürfte schon aus den wenigen obigen Sätzen erhellen. Mit Hülfe seiner Gedankenspiele soll der Verf. eine einzige neue Thatsache erschliefsen und sie durch das Experiment bestätigen; dann ist die Fruchtbarkeit seiner Theorien dargelegt, bis dahin aber ist seine Welt eine leere Schöpfung seiner dichterischen Phantasie.

E. Lampe.

G. H. Theodor Eimer: Orthogenesis der Schmetterlinge. Ein Beweis bestimmt gerichteter Entwickelung und Ohnmacht der natürlichen Zuchtwahl bei der Artbildung. Zugleich eine Erwiderung an August Weismann. (Die Entstehung der Arten, II. Theil.) Unter Mitwirkung von Dr. C. Fickert. (Leipzig 1897.)

Bei früheren Untersuchungen über die „Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen“[1]) ist Eimer durch genaue Vergleichung der Farbenvertheilung auf den Flügeln der Segelfalter und der Schwalbenschwänze zu dem Ergebnifs gekommen, dafs die ursprüngliche Flügelzeichnung bei diesen Schmetterlingen aus 11 dunkeln Streifen besteht, die über die Vorder- und Hinterflügel des Thieres verlaufen und bei ausgebreiteten Flügeln der Körperaxe nahezu parallel gerichtet sind (Längsbinden, von aufsen nach innen mit I bis XI bezeichnet). Indem diese Binden in Flecke zerfallen, theilweise oder ganz schwinden, oder ihre Theile sich in verschiedener Weise unter einander verbinden, oder indem die Binden sich verbreitern und schliefslich mit einander verschmelzen, kommen die verschiedenen Zeichnungsformen der untersuchten Falter zustande. Diese Veränderungen treten gesetzmäfsig nach bestimmten Regeln auf (bestimmt gerichtete Entwickelung, Orthogenesis). Indem nun einzelne Formen auf irgend einer Stufe der Umwandlung stehen bleiben (Genepistase), während andere sich weiter entwickeln, oder indem bei einem Thiere gewisse Theile der Zeichnung auf tieferer Stufe beharren, andere Theile aber in der Entwickelung fortschreiten (Heterepistase), kommt es zur Trennung der Formenreihe in verschieden gezeichnete Varietäten und Arten. — Die Richtung in den Veränderungen der Zeichnung wird bedingt durch physiologische Ursachen, durch den Aufbau und die Zusammensetzung des Organismus; der Anstofs für das Auftreten neuer Eigenschaften ist in der Wirkung von äufseren Einflüssen, wie Klima und Nahrung, auf den so gebauten Thierkörper zu suchen. Dabei geht das männliche Thier in seiner Entwickelung dem Weibchen meistens um einen Schritt voraus (männliche Präponderanz), eine Thatsache, als deren Grund man die verschiedene Constitution des männlichen und weiblichen Organismus ansehen mufs. — Nach der Beschaffenheit ihrer Zeichnung lassen sich die Segelfalter und Schwalbenschwänze in einzelne Gruppen ordnen. Es zeigt sich nun, dafs diese Gruppen an bestimmte geographische Gebiete gebunden sind, und dafs sich die Abarten und Arten vom Mittelpunkte der Verbreitung aus gegen die Peripherie aufgrund bestimmter Entwickelungsrichtungen mehr und mehr verändern und zuletzt zu anderen Arten werden. — Die bestimmt gerichtete Entwickelung wurde auch von Eimers Gegner, Weismann, anerkannt. Doch suchte sie dieser in seiner „Germinalselection“ durch eine Auslese unter den Keimchen in den ersten Anlagen des Organismus zu erklären, also auch hier die Herrschaft des Nutzens einzusetzen. Eimer weist in einem besonderen Kapitel die einzelnen Sätze der „Germinalselection“ auf das eingehendste zurück.

Die bei den Segelfaltern und Schwalbenschwänzen gefundenen Gesichtspunkte, die auf eine Entstehung der Arten durch gesetzmäfsige Umbildung der Lebewesen hinweisen, werden nun in dem vorliegenden Werke weiter geprüft und an der Hand eines sehr grofsen Materials, besonders von Tagfaltern, näher untersucht. Zunächst stellt es sich heraus, dafs die 11fache Längsstreifung der Papilioniden sich in sehr ursprünglicher Weise auch in anderen Abtheilungen der Tagfalter findet, so bei manchen Lycaeniden, Nymphaliden und Eryciniden. Sie ist als Grundzeichnung der Tagschmetterlinge zu bezeichnen; denn von ihr ausgehend kann man alle die verwickelten Farbenbilder erklären, die die Flügel der Falter zieren. Dabei geht die Oberseite der Flügel in der Entwickelung meistens voran, die Unterseite bleibt auf ursprünglicherer Stufe stehen. Die Feuerprobe besteht diese Theorie bei der Betrachtung der Flügelzeichnung der blattähnlichen Schmetterlinge. Diese sind bisher stets als einer der wunderbarsten Beweise für die Allmacht der Naturzüchtung angeführt worden: da eine solche Blattähnlichkeit das sitzende Thier vor den Augen seiner Verfolger sehr erfolgreich verbirgt und ihm so von Nutzen ist, so soll sie auf die Art entstanden sein, dafs von blattartig gezeichneten Schmetterlingen immer die blattähnlichsten im Kampfe ums Dasein überlebten, und so die Blattähnlichkeit von Generation zu Generation gesteigert wurde. Dafs jedoch bei geringeren Stufen von Blattähnlichkeit, bei den ersten Anfängen derselben, eine solche Auswahl gar nicht stattfinden konnte, das übersah diese Art der Erklärung ganz, und wie durch die Auswahl eine Steigerung der betreffenden Eigenschaft zustande kommen sollte, darauf hatte sie auch keine Antwort. Eimer weist nun nach, dafs die „Blattrippen“ dieser Schmetterlinge nichts anderes sind als Theile der ursprünglichen 11bindigen Grundzeichnung, die bestehen blieben und stärker hervortraten, während die anderen schwanden. Diese Bindenstücke wurden theilweise verlagert, und zwar durch ungleiches Wachsthum verschiedener Flügeltheile; durch dieses wird die Entstehung von Spitze und Stiel des Blattes bewirkt. Entsprechende Veränderungen der Flügelform lassen sich bei Schwalbenschwänzen und Segelfaltern durch Einwirkung künstlicher Wärme hervorrufen. Im Zusammenhang mit der Umgestaltung in der Form verschieben sich zwei Bindenstücke derartig, dafs das eine gerade in die „Blattspitze“ einmündet, das andere sich ebenso zum „Blattstiel“ verhält; beide stofsen nahe dem Hinterrande des Vorderflügels zusammen und bilden die Mittelrippe des Blattes. Eine Auswahl anderer Binden sind es, die als Seitenrippen erscheinen. — Dafs dem wirklich so ist, geht aus der Vergleichung mit anderen, in Flügelgestalt und Bindenanordnung nur unvollkommen blattähnlichen Faltern hervor, bei denen sich die Binden noch mit gröfserer Deutlichkeit auf diejenigen der Grundform zurückführen lassen. Von einem Nutzen kann bei diesen Faltern häufig schon deshalb nicht die Rede sein, weil durch ihre leuchtenden Farben alle Vortäuschung eines Blattes aufgehoben wird. Es ist diese Umbildung bei vielen verschiedenen Arten in ähnlicher Weise vor sich gegangen, bei den einen weiter, bei den anderen weniger weit; und daraus folgt, dafs hier eine Gesetzmäfsigkeit vorliegt, die von den äufseren Lebensbedingungen unabhängig ist. — Wie wenig hier der Nutzen ins Spiel kommt, das zeigt uns das Beispiel eines „umgekehrten Blattschmetterlings“ (Coenophlebia Archidona), dessen Flügelform und Zeichnung derart ist, dafs der „Blattstiel“ an der Spitze der Vorderflügel liegt. Dieser Falter könnte nur dann ein Blatt vortäuschen, wenn er so säfse, dafs seine obere Flügelecke an einen Zweig anstiefse, als ob das „Blatt“ daran befestigt wäre.

Der Verf. verfolgt dann die Falterzeichnung in ihren verschiedenen Entwickelungsrichtungen und ordnet sie in eine Anzahl von Haupttypen, von denen hier nur einige genannt seien: zum Mittelfeld-Schrägfleck-Typus gehören unsere Limenitis sibylla und Vanessa prorsa, zum Eckfleck-Schrägband-Typus zählen Vanessa cardui und atalanta, zum Vorderflügel-Eckzeichnungs-Typus hauptsächlich viele Pieriden. Alle diese Typen lassen sich auf die 11bindige Grundform der Tagfalter zurückführen; sie sind aus dieser durch die gleichen Umbildungen hervorgegangen bei Arten, die mit einander gar nicht durch nähere Verwandtschaft verbunden sind; sie geschehen eben gesetzmäfsig, zufällige Variation kann solche Gleichartigkeit gar nicht erklären. So entspricht das helle Mittelfeld, eine bei den Faltern weit verbreitete Eigenschaft, fast überall dem Zwischenraume zwischen den mit III und IV bezeichneten Binden, die häufig auf der ursprünglicher gezeichneten

[1]) I. u. II. Theil, Jena 1889 u. 1895.

Unterseite der Flügel noch gesondert erhalten und genau bestimmbar sind (z. B. bei Limenitis sibylla). — Sehr bemerkenswerth ist es, dafs bei verwandten Arten sowohl wie bei den zwei Geschlechtern einer Art häufig Verschiedenheit der Zeichnung vorkommt, während nicht verwandte Arten dem gleichen Zeichnungstypus angehören: sie sind eben gleich geworden, weil sich ihre Zeichnung auf demselben Wege, durch die nämlichen gesetzmäfsigen Umbildungen, aus der ursprünglichen Elfbindenzeichnung entwickelt hat (Homoeogenesis). Gerade die aufserordentliche Häufigkeit von Homoeogenesis ist ein Beweis für solche Gesetzmäfsigkeit. — Zuweilen wird auch das gleiche Ziel auf verschiedenen Wegen erreicht: so liegt das Mittelfeld bei manchen Formen nicht zwischen den Binden III und IV, sondern zwischen IV und V/VI (Vanessa prorsa): es können also zwei Falter mit Mittelfeld einander ähnlich werden, ohne dafs diese Aehnlichkeit durch die gleichen Umbildungsvorgänge entsteht (Heterhodogenesis). — Auf diese Weise geschieht es, dafs Falter aus ganz verschiedenen Gruppen einander zum verwechseln ähnlich sehen. Solchen Formen hat man eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt; man hat angenommen, dafs die einen Arten die anderen „nachahmten“ und dadurch einen Nutzen hätten, wenn die „Vorbilder“ durch Ungeniefsbarkeit vor Verfolgungen seitens der Vögel geschützt wären. Diese Verkleidung (Mimikry) sollte durch natürliche Auslese, durch Ueberleben der am besten maskirten Individuen, zustande kommen. Es findet sich aber eine Ueberfülle von Fällen, wo ähnliche Formen ganz verschiedene Gebiete bewohnen, so dafs von einer Nachahmung gar nicht die Rede sein kann; oder häufig sind die Gröfsenunterschiede der beiden gleich gezeichneten Schmetterlinge so grofs, dafs eine Verwechselung derselben ausgeschlossen ist. So stimmt mit unseren Limenitis sibylla und Vanessa prorsa eine Pieride von Celebes (Tachyris zarinda) in der Zeichnung auffallend überein, und die Motte Tinea pronubella bildet eine reizende Lilliputnachahmung von Agrotis pronuba. Wie aber wollen es die Anhänger der Mimikry-Theorie erklären, dafs gerade die kleine Familie der Danaiden, die ja durch widerlichen Geschmack geschützt sein sollen, so viele in Farbe und Zeichnung verschiedene Untergruppen aufweist, wie keine andere unter den Tagschmetterlingen? Sie haben doch solche verschiedene Kleidung gar nicht nöthig! Hier versagt die Selectionslehre durchaus eine Erklärung; dagegen bietet die Homoeogenesis eine befriedigende Lösung dar. — Wie bei den Blattschmetterlingen, so hat auch in vielen anderen Fällen die Flügelform einen Einflufs auf die Zeichnung. Besonders deutlich wird das bei den Helikoniern und ähnlichen Faltern: je mehr die Flügel sich zu libellenähnlicher Gestalt in die Länge ziehen, um so mehr verwandelt zich die längsgerichtete Zeichnung und Bänderung in quergerichtete. Dieser gesetzmäfsige Zusammenhang läfst sich gar nicht verkennen, wenn man eine Reihe von Heliconius- oder Phyciodesarten betrachtet, wie sie in Tafel I zusammengestellt sind. So erklärt sich die Aehnlichkeit vieler Phyciodesarten mit den Helikoniern, nicht durch Mimikry. — Aber die Lehre von der Mimikry wäre auch ohnedies hinfällig; denn sie stützt sich auf die falsche Voraussetzung, dafs die Tagfalter von den Vögeln eifrig verfolgt werden: indessen wissen die hervorragendsten Schmetterlingskundigen Europas und der Tropen nichts hiervon; jahrelange Beobachtung kann nur von ganz vereinzelten Fällen berichten, wo ein Vogel einen Falter fing.

Wie es eine gesetzmäfsige Aufeinanderfolge verschiedener Zeichnungsarten giebt, so läfst sich auch eine Farbenfolge feststellen; beide gehen im wesentlichen Hand in Hand, so dafs ursprünglichen Zeichnungsstufen in der Regel auch ursprüngliche Farbenstufen entsprechen. Aber häufig ist auf den verschiedenen Theilen des gleichen Falters die Entwickelung verschieden weit fortgeschritten; die Unterseite steht dann gewöhnlich auf tieferer Stufe als die Oberseite, und es können auch hier wieder Unterschiede im einzelnen vorkommen, indem zwischen Vorder- und Hinterflügeln nochmals Abstufungen bestehen. Verwandte Arten können sich dadurch unterscheiden, dafs sie um eine Stufe höher oder tiefer in der Farbe stehen, und häufig ist das auch der Fall bei den beiden Geschlechtern der gleichen Species. Dabei ist gewöhnlich das Männchen zu einer höheren Zeichnungs- und Farbenstufe gelangt, während das Weibchen noch auf der tieferen verharrt (männliche Präponderanz); dieses hat häufig auf der Oberseite den Zeichnungstypus und die Farbe, die jenes auf der Unterseite trägt. Wenn wir weiterhin sehen, dafs die Eigenschaften des vorgeschrittenen Geschlechtes nicht selten übereinstimmen mit denen einer nächstverwandten Art, so weist uns das darauf hin, wie wichtig die Geschlechtsunterschiede für die Entstehung neuer Arten sind. — Bedeutungsvoll ist es, dafs gerade beim Geschlechtsdimorphismus Uebergänge zwischen der Färbung der beiden Geschlechter häufig fehlen, hier, wo wir doch der Zusammengehörigkeit der beiden Formen sicher sind; es handelt sich also um sprungweise Entwickelung. Damit läfst es sich aber nicht vereinigen, dafs die Verschiedenheiten zwischen Männchen und Weibchen durch geschlechtliche Zuchtwahl entstanden sein sollen, eine Theorie, der auch das ganze Gebahren der Schmetterlinge bei der Fortpflanzung widerspricht: es giebt kein Werben um das Weibchen, und von diesem wird keine Wahl geübt.

Die beste Bestätigung der Lehre, dafs nicht die natürliche Zuchtwahl, nicht der Nutzen es sind, welche Abarten und Arten entstehen lassen, sondern die Einwirkung äufserer Einflüsse auf die bestimmter Abänderungen fähigen Organismen, besitzen wir in der Thatsache, dafs sich durch Anwendung künstlicher Wärme und Kälte Abarten erzeugen lassen, die im allgemeinen die gleichen Eigenschaften besitzen wie die entsprechenden Jahreszeitenabartungen und wie die in wärmeren oder kälteren Gebieten lebenden Abarten bezw. verwandten Arten. Dabei sind die Entwickelungsrichtungen, welche die Abänderungen der Falter bei solcher Behandlung einhalten, ganz dieselben, welche die nämlichen Falter nach ihrer geographischen Verbreitung zeigen. So lassen sich bei Papilio podalirius durch Einwirkung von Wärme und Kälte auf die Puppen dieselben Eigenschaften in Flügelform und Färbung erzielen, wie sie die Hochsommer- bezw. die Winterform dieses Falters haben, und die Wärmeform gleicht wiederum in vielen Beziehungen der südlichen Abart P. podalirius smyrnensis. — Durch erhöhte Wärme entsteht aus Vanessa levana die prorsa-Form: aus einer Zeichnung, die noch die Mehrzahl der 11 Binden erkennen läfst, aber schon in Flecke zerfallen, entsteht fast vollkommene Einfarbigkeit wobei nur das Mittelfeld ausgenommen bleibt. Man sieht also hier den Zusammenhang verschiedener Zeichnungen innerhalb der gleichen Art. — Sehr interessant ist es, dafs bei Vanessa io, dem Pfauenauge, durch Einwirkung von Kälte eine Rückbildung zu einem ursprünglichen Zustande bewirkt wird: das vordere Auge der Flügel verwandelt sich dabei in ein Stück der Grundbinde III, das hintere in die ursprünglich zu dieser Binde gehörigen Augenfleckchen. — Ja man kann ganz neue, freilebend noch nirgends gefundene Formen durch künstlische Kältewirkung erziehen, wie gewisse auf diese Weise erzeugte Abartungen von Vanessa polychloros. Aber auch diese halten sich völlig in den gleichen Entwickelungen, auf denen auch sonst alle Umbildungen der Verwandten beruhen. Ueberall, in der freien Natur wie bei künstlichen Versuchen, herrscht ganz dieselbe orthogenetische Gesetzmäfsigkeit. Hesse.

M. Gürke: Plantae Europaeae. Enumeratio systematica et synonymica plantarum phanerogamarum in Europa sponte crescentium vel mere inquilinarum. Operis a Dr. K. Richter incepti Tomus II, Fasc. I. (Leipzig, W. Engelmann, 1897.)

Durch den Tod des Herrn K. Richter nach dem Erscheinen des ersten Theiles (besprochen Rdsch. 1891, VI, 130) war die Fortsetzung dieses Werkes in Frage gestellt; um so erfreulicher ist es, dafs Herr M. Gürke die Fortführung desselben übernommen hat. Einige Verbesserungen gegenüber dem ersten Theile hat der Verf. durchgeführt. Er giebt bei jeder Art ihre geographische Verbreitung genauer an, indem er die einzelnen Länder nennt, in denen die Art vorkommt. Die Synonymie der Art führt er nicht, wie Richter, alphabetisch, sondern chronologisch vor. Während Richter jeden Bastard zweier Arten unter einem einfachen Namen aufführte, und, wo ein solcher nicht vorhanden war, einen neuen machte, bezeichnet Verf. mit Recht die Bastarde zunächst als die Kreuzung der Elternarten und giebt den einfachen Namen, wo solcher vorhanden ist, als Synonym.

In dem vorliegenden Fascikel beginnen die Dicotyledonen und ist deren erste Unterklasse mit einfacher Blüthenhülle (Archichlamydeae, auch oft Apetalae genannt) fast vollständig aufgeführt. Die Arten sind mit ihrer Synonymik sehr sorgfältig aufgezählt, wie z. B. Quercus robur L. allein von S. 55 bis 58 reicht. Ref. hofft, dafs der Verf. nicht zu lange uns auf die Fortsetzung dieses für den Systematiker, Floristen und Pflanzengeographen so wichtigen Werkes warten lassen wird. P. Magnus.

Vermischtes.

Ueber die Temperatur des Obirgipfels und des Sonnblickgipfels, jener beiden meteorologischen Stationen, welche seit einer Reihe von Jahren die Witterungsverhältnisse aus bezw. 2140 m und 3106 m Höhe aufzeichnen, hat Herr J. Hann der Wiener Akademie eine Abhandlung überreicht, über welche zunächst ein kurzer Bericht veröffentlicht ist; diesem sind nachstehende Daten entnommen: Die mittleren Jahresextreme für die Periode 1857/97 sind: Obirberghaus $-21{,}1^\circ$ und $20{,}9^\circ$; Sonnblick $-31{,}1^\circ$ und $9{,}9^\circ$. Auf dem Sonnblick hält sich die Temperatur nur vom 1. Juli bis den 31. August über dem Gefrierpunkte, also durch 62 Tage; auf dem Obirgipfel aber vom 2. Mai bis 20. October durch 172 Tage. Die mittlere Wärmeabnahme mit der Höhe im Niveau zwischen 2000 m und 3000 m beträgt $0{,}6^\circ$ pro 100 m; im December $0{,}5^\circ$, im Juli und August nahezu $0{,}7^\circ$. Zwischen dem 1700 m tiefer liegenden Klagenfurt und dem Obirgipfel ist aber der Temperaturunterschied im Winter kaum 2°, im Januar nur $0{,}6^\circ$; die Wärmeänderung mit der Höhe beträgt hier also im Winter $0{,}1^\circ$ pro 100 m, im Juni hingegen $0{,}65^\circ$. (Wiener akademischer Anzeiger. 1898, S. 124.)

Ueber einige Eigenschaften der Cohärer, welche bei einer Untersuchung der Doppelbrechung elektrischer Strahlen in Krystallen zum Nachweise dieser Wellen verwendet worden waren, theilt Herr Emilio Pasquini die nachstehenden Erfahrungen als Ergebnisse einer directen Prüfung ihrer Leistungsfähigkeit mit: 1. Füllt man die Röhre so, dafs die einzelnen Theilchen sich nicht frei bewegen können, so kommt es fast immer vor, dafs der Cohärer auf die Wirkung des Erregers nur sehr wenig reagirt. 2. Das Korn des Feilichts hat einen bedeutenden Einfluss auf die Empfindlichkeit; bei Anwendung eines hinreichend groben Feilichts hat man eine gröfsere Empfindlichkeit. Mischungen aus Feilicht zweier Metalle, wie Eisen und Kupfer, Nickel und Silber u. s. w., sind viel empfindlicher als die aus einem Metalle. 3. Hat man eine grofse Röhre, so findet man, dafs die Widerstandsänderung auch eintritt, wenn man statt des Feilichtes kleine Metallstückchen oder kleine Metallspäne nimmt. 4. Wenn der Cohärer bei Einwirkung der Welle vom Stromkreise isolirt ist, so ist die Widerstandsänderung viel kleiner, wie wenn er mit Säule und Galvanometer zum Kreise geschlossen war. 5. Befestigt man an jedem Ende der Röhre (oder auch nur an einem) Metalldrähte, so ist die Widerstandsänderung gröfser, und zwar um so mehr, je länger die Drähte sind. 6. Es ist nicht richtig, was man letzthin geglaubt, dafs die Wellen auf den Cohärer wirken können, wenn er in einen metallischen Kasten eingeschlossen ist; aber es genügt die kleinste Oeffnung im Kasten, damit der Cohärer reagirt (Righi). — Ueber die Hauptuntersuchung des Herrn Pasquini sei hier nur bemerkt, dafs er mit sehr kurzen elektrischen Wellen (0,6 cm) die Doppelbrechung nachgewiesen an Gyps, Orthoklas und verkieseltem Holze, während sie im Steinsalze nicht vorhanden war. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Tom. VII, p. 153.)

Der Professor der Anatomie an der Universität Basel Dr. J. Kollmann ist zum Ehrenmitgliede der Akademie der bildenden Künste in München ernannt worden.

Ernannt: der aufserordentliche Prof. Dr. Heinrich Obersteiner an der Universität Wien zum ordentlichen Professor für Physiologie und Pathologie des Centralnervensystems; — Prof. Dr. Robert Haussner an der Universität Gieſsen zum aufserordentlichen Professor der Mathematik; — Prof. Dr. Hettner in Tübingen zum Professor der Geographie an der Universität Würzburg; — Dr. B. Moore zum Professor der Physiologie an der Yale Medical School; — Dr. Albert Mathews zum aufserordentlichen Professor der Physiologie am Tufts College; — Privatdocent Dr. Karl Wehmer an der technischen Hochschule in Hannover zum Professor.

Der Professor der Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Wien Dr. Adalbert v. Waltenhofen ist in den Ruhestand getreten.

Gestorben: am 30. October in London der Elektriker Latimer Clark, 76 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Neue Bahnbestimmungen des Planeten Witt vom 13. August. sind von den Herren W. J. Hussey (Lick-Sternwarte) und E. Millosevich (Rom) ausgeführt worden. Ersterer fand eine Umlaufszeit von 643,7, Letzterer eine solche von 644,1 Tagen, also um 1,0 bezw. 0,6 Tage kürzer als in Rdsch. XIII, 529 angegeben. Die Excentricität ist um ein geringes kleiner als dort angenommen, der allgemeine Bahncharakter bleibt aber bestehen, die Periheldistanz vergröfsert sich von 168,5 auf 169,5 Mill. Kilometer (nach Millosevich).

Vom Kometen Brooks seien hier noch einige Positionen mitgetheilt:

19. Nov.	$AR =$	18 h 6,6 m	Decl. $=$	$-$ 2° 9′	$H = 0{,}5$
25. „		18 12,2		$-$ 7 31	0,4
1. Dec.		18 15,8		$-$ 11 51	0,3
7. „		18 18,0		$-$ 15 28	0,2

Die Stellung wird also bei rasch abnehmender Helligkeit bald sehr ungünstig werden.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

6. Dec.	$E.h. = 13$ h 53 m	$A.d. = 14$ h 39 m	e	Leonis
18. „	$E.d. = 5$ 38	$A.h. = 6$ 7	$\varkappa$	Aquarii
19. „	$E.d. = 4$ 8	$A.h. = 5$ 12	$\varkappa$	Piscium
29. „	$E.h. = 11$ 18	$A.d. = 12$ 33	ζ	Cancri

Am 18. November wird der Planet Mars an der Nordgrenze der Sterngruppe Praesepe im Krebs stehen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 26. November 1898. Nr. 48.

Die Entwickelung der astronomischen Photographie.

Von Prof. **E. E. Barnard** vom Yerkes-Observatorium.

Rede, gehalten vor der Section A der American Association for the Advancement of Science am 22. August 1898[1]).

. . . . . Es scheint, dafs der berühmte französische Astronom Arago bei der ersten Meldung von Daguerres wunderbarer Entdeckung am 19. August 1839, als er der Pariser Akademie über den Gegenstand Vortrag hielt, sofort den grofsen Vortheil voraussah, den sie nothwendig für die wissenschaftliche Astronomie haben mufste, besonders durch die zuverlässige Zeichnung der Oberflächencharaktere der Sonne und des Mondes; denn diese beiden Objecte wenigstens waren hell genug, um sich mit dem damals gebräuchlichen, trägen Material darstellen zu lassen. Es ist ganz besonders befriedigend für die Amerikaner, dafs die ersten Bemühungen, die neue Entdeckung zum Besten der Astronomie zu verwerthen, in unserem Lande gemacht worden sind und dafs Amerikaner sich stets hervorragend mit diesem Verfahren befafst haben.

Noch war kein Jahr nach dem Bekanntwerden von Daguerres Entdeckung verstrichen, als es im März 1840 Dr. John W. Draper aus New York glückte, Bilder vom Monde zu erhalten, welche, obschon sie nicht sehr schön waren, die Möglichkeit der Mondphotographie voraussehen liefsen. Schon fünf Jahre später hat das Harvard College Observatorium seine bewunderungswerthe Thätigkeit in der astronomischen Photographie begonnen, als Bond mit Hülfe der Herren Whipple und Black aus Boston schon viel bessere Bilder des Mondes mit dem 15zölligen Refractor herstellte. Diese Bilder auf Daguerreotypplatten scheinen ziemlich gut gewesen zu sein und viele Details gezeigt zu haben, obwohl das Fernrohr gar nicht corrigirt war für photographische Strahlen. Sie lenkten in hohem Grade das Interesse auf den Gegenstand, besonders in England, aber die entgegentretenden Schwierigkeiten führten allgemein zu Mifserfolgen, aufser bei de la Rue, Dancer und einem oder zwei Anderen. Dancer gehört zweifellos der früheste Erfolg in der Mondphotographie. Ausgezeichnete Photographien soll er bereits im Februar 1850 gemacht haben. 1858 hat de la Rue mit einem 13 zölligen Metallspiegel ohne Uhrwerk, indem er einen durch die Platte gesehenen Mondkrater verfolgte, den bedeutendsten, älteren Erfolg in der Mondphotographie erzielt. Seit jener Zeit fertigte de la Rue die besten Bilder des Mondes, bis der Gegenstand wieder in Amerika 1860 von Dr. Henry Draper, dem Sohn des berühmten John W. Draper, aufgenommen wurde. Wie de la Rue construirte Dr. Draper sich sein Fernrohr, einen $15^1/_2$zölligen Reflector, selbst. Mit diesem Instrumente gewann er ausgezeichnete Photographien des Mondes, bessere als je zuvor gemacht worden, die bedeutender Vergröfserung fähig waren. Diese Bilder waren das beste, was man erhalten hatte, bis Lewis M. Rutherford um 1865 seine bemerkenswerthe Untersuchung begann. Rutherfords Leistung markirte den wichtigsten, bis dahin in der astronomischen Photographie gemachten Fortschritt. Von jener Zeit an erhielt er so bewundernswerthe Photographien des Mondes, dafs sie bis in die allerletzten Jahre nicht übertroffen worden sind. Sie waren mit einem Refractor von 11 Zoll Oeffnung gemacht, der unter seiner persönlichen Aufsicht construirt worden war. Derselbe war das erste für photographische Strahlen corrigirte Fernrohr. Einige vorzügliche Mondphotographien wurden in der Zwischenzeit mit dem grofsen vierfüfsigen Reflector des Melbourner Observatoriums gemacht. Die Vollendung der Lick-Sternwarte im Jahre 1888 markirte einen weiteren, entschiedenen Fortschritt in der Mondphotographie. Die grofse Focallänge des prachtvollen Instrumentes gab ein unvergröfsertes Bild des Mondes von etwa sechs Zoll Durchmesser, was an sich ein grofser Vortheil war. Die wunderbaren Mondphotographien, welche von Loewy und Puiseux in Paris in den letzten Jahren gemacht worden, haben alles in dieser Richtung bisher geleistete übertroffen. — Aber was von den besten Mondphotographien gezeigt wird, hat sich noch nicht dem angenähert, was mit einem guten Fernrohr von mäfsiger Gröfse gesehen werden kann. Die minutiösen Details können gegenwärtig von der Photographie nicht erreicht werden, aber die genaue Localisirung der weniger schwierigen Formen ist von höchstem Werth. Von gröfstem Interesse bei einer Mondbeobachtung würden Veränderungen sein, die auf seiner Oberfläche stattfinden. Vor langer Zeit ist gezeigt worden, dafs keine gröfseren Veränderungen in den letzten Zeiten eingetreten. Bei den kleineren Details,

[1]) Aus Science 1898. N. S. Vol. VIII, S. 341 und 386, mit einigen Kürzungen.

wenn irgendwo, mufs man daher nach Aenderungen des Mondes suchen, und diese liegen jenseits des von der photographischen Platte erreichbaren.

Die Sonne hat zwar wegen ihrer Lichtfülle den älteren Forschern mehr Anregung zum photographiren gegeben; es scheint aber, dafs der Mond den meisten Reiz ausgeübt hat wegen des eigenthümlichen und wunderbaren Reichthums an Einzelheiten, die seine Oberfläche beständig darbietet, während die Sonne aufser wenigen gelegentlichen Flecken günstigsten Falls nur eine leere Oberfläche darbot. Sorgfältig und gewissenhaft studirt, belohnte sie jedoch in hohem Grade die, welche ihre photographische Untersuchung aufnahmen. Das erste Sonnenbild scheint auf einer Daguerreotypplatte von Fizeau und Foucault 1845 gewonnen zu sein. Während der totalen Sonnenfinsternifs am 28. Juli 1851 wurde mit dem Königsberger Heliometer eine Daguerreotypplatte von Dr. Busch erhalten, welche die erste photographische Darstellung der Corona zu sein scheint. Sie zeigte eine grofse Zahl von Details ganz nahe dem Monde. Aber bei den früheren Finsternissen scheint die photographische Arbeit vorzugsweise den Darstellungen der Sonnenprotuberanzen gewidmet gewesen zu sein, welche zu jener Zeit ebenso selten gesehen wurden, wie die Corona selbst. Während der Sonnenfinsternifs von 1869 jedoch erhielt Prof. Himes eine Photographie, welche die helleren Structuren der Corona zeigte; ähnliche Bilder wurden bei derselben Finsternifs von Herrn Whipple erhalten. Eine schwache Corona zeigte sich auch auf Bildern, die 1860 von Herrn Serrat gemacht waren. Aber keins gab mehr als schwache Spuren der Corona, die sich nur wenig Bogenminuten vom Mondrande erstreckten. Fast alle Bilder scheinen mit einer Vergröfserungslinse aufgenommen zu sein, die zweifellos benutzt wurde, um die Protuberanzen in gröfserem Mafsstabe zu erhalten. Herr Whipple jedoch hat 1869 keine primäre Vergröfserung benutzt, und dies gab ihm einen entschiedenen Vortheil bezüglich der Expositionszeit. Bei fast allen Bildern waren die Expositionen bei der Langsamkeit der damals gebräuchlichen Platten offenbar zu kurz, um die Corona zu zeigen, ausgenommen vielleicht in dem Fall Whipple, der 40 Secunden Exposition anwandte. Die anderen Beobachter scheinen sich mit kürzeren Expositionen begnügt zu haben.

Die ersten wirklich erfolgreichen Photographien der Corona wurden bei der Finsternifs vom 22. December 1870 erhalten, wo sie sich auf der Platte bis zu einem Abstande von einem halben Grad vom Mondrande zeigte. Dieses von Herrn Brothers in Syracuse, Sicilien, angefertigte Bild zeigte eine beträchtliche Menge reicher Details in der Structur der Corona; und dasselbe kann auch von den Photographien dieser Sonnenfinsternifs gesagt werden, die von Colonel Tennants und Lord Lindsays Expedition aufgenommen wurden. Diese scheinen die ersten Bilder gewesen zu sein, die wirklich den grofsen Werth der Photographie für die Zeichnung der Corona lehrten. Die Finsternifs von 1871 war noch erfolgreicher, und eine vorzügliche Darstellung der Corona, voll der schönsten Details, wurde erzielt. — Alle diese Bilder waren mit dem nassen Procefs hergestellt, denn die Trockenplatten wurden erst um 1876 mit Erfolg verwendet und erst fünf oder sechs Jahre später waren sie allgemein im Gebrauch. Einige Jahre früher waren die Photographen mit wechselndem Erfolg an der Arbeit, nach verschiedenen Methoden Platten herzustellen und empfindlich zu machen, die trocken verwendet werden könnten. In der That scheint bei der Finsternifs von 1871 in Baikul, Indien, Herr Cherry schon eine Trockenplatte benutzt zu haben, auf welcher er eine Anzahl von Sonnenbildern vor der Totalität zur Orientirung der Finsternifsplatten exponirte. Es scheint, dafs er nur zwei solcher Platten besessen, die beide zur Orientirung benutzt werden sollten; die zweite Platte zerbrach jedoch, bevor sie benutzt werden konnte. Wahrscheinlich kannte man sie als weniger empfindlich wie die nassen Platten, was zweifellos ihre Verwendung für die Corona hinderte. Obwohl die Bilder von 1870 und 1871 den Werth der photographischen Methode erwiesen, war es ihr bis dahin nicht gelungen, die gröfseren und blasseren Ausdehnungen der Corona zu zeigen . . .

1878 wurden umfassende Vorbereitungen zur Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 29. Juli jenes Jahres gemacht. Die Photographie sollte eine wichtige Rolle spielen, obwohl sich die Astronomen nicht sehr auf sie verliefsen, denn es scheint, dafs alle vorbereitet waren, die gewöhnlichen Zeichnungen der Corona zu machen, und unglücklicher Weise führte Jeder vertrauensvoll diesen Vorsatz aus. Eine sehr lehrreiche Illustration der Unsicherheit einer solchen Arbeit findet man in der grofsen Sammlung von Zeichnungen, die in dem von der Vereinigten Staaten-Regierung herausgegebenen Werke über die Finsternifs von 1878 veröffentlicht ist. Eine Prüfung dieser 40 oder 50 Bilder zeigt, dafs kaum zwei unter ihnen denselben Gegenstand darzustellen scheinen, und keins glich überhaupt den Photographien. Die Methode der Freihandzeichnung der Corona, ausgeführt unter den eine totale Finsternifs begleitenden Umständen, hat zu jener Zeit ihren Todesstofs erhalten, denn sie zeigte das völlige Ungeeignetsein des Durchschnittsastronomen, unter solchen Umständen zu skizziren oder zu zeichnen, was er wirklich gesehen. Zu jener Zeit war die Trockenplatte noch in ihrer Kindheit, und die mit ihr erhaltenen Resultate bewegten sich zwischen Mifsglücken und einem schönen Bilde der Corona. Die gröfste Ausdehnung aber, die man von der Corona erhalten, schien etwa einen halben Grad vom Mondrande zu reichen, während die Proff. Newcomb und Langley sie nahezu sechs Grad mit dem blofsen Auge zeichneten. Die Resultate waren gleichwohl hoch wichtig und sie bewiesen den Nutzen der Photographie für diese Klasse von Arbeiten . . .

Die totale Finsternifs von 1882 erwies sich von besonderem Interesse, weil ein kleiner, unbekannter Komet damals in unmittelbarer Nähe der Sonne stand

und während der Finsternifs mit blofsem Auge gesehen wurde. Die erhöhte Empfindlichkeit der damals benutzten Platten sicherte einen starken Abdruck dieses Objectes. Was man von diesem Kometen weifs, liegt in den wenigen Minuten der Totalität jener Finsternifs, denn er ist niemals später gesehen worden. Bei der Finsternifs von 1886 spielte die Photographie wieder eine wichtige Rolle. Aber das ungemein feuchte Klima von Granada und die Nothwendigkeit, Volontärbeobachter zu verwenden, führte zu zahlreichen Unfällen . . ., so dafs die Resultate den Erwartungen nicht entsprachen.

Das Ende des Jahres 1888 und der Beginn von 1889 brachte eine der wichtigsten Finsternisse, die je vom photographischen Standpunkte eingetreten. Sicherlich war keine frühere Finsternifs und keine seitdem von so vielen Personen und mit einer so mannigfachen Zusammenstellung von Cameras, Teleskopen u. s. w. photographirt worden. Die Bahn dieser Finsternifs verlief quer durch Nevada und Californien, und jeder Amateur- und Berufsphotograph in der Nähe der Totalitätslinie nahm an der Arbeit theil. Die Amateurphotographen von San Francisco und Oakland vereinigten sich unter Leitung des Herrn Charles Burckhalter und photographirten die Finsternifs in systematischer Weise; das Resultat war eine höchst vorzügliche Sammlung von Negativen der Corona. In einigen von diesen Bildern waren die Coronastrahlen auf weit gröfsere Strecken verfolgt, als bei irgend einer früheren Finsternifs; besonders war dies der Fall bei den Photographien, die von den zwei Amateurphotographen Lowden und Ireland erhalten wurden. Bei dieser Finsternifs war dem Verf. das Loos zugefallen, die Photographien für das Lick-Observatorium zu machen. Aber zu jener Zeit hatte das Observatorium keine hierfür geeigneten Instrumente. Um ein möglichst grofses Bild mit der vorhandenen dürftigen Ausrüstung zu erlangen, wurde ein $3^1/_2$ zölliges Objectiv von Alvan Clark gewählt. Nachdem diese Linse auf $1^3/_4$ Zoll im Durchmesser verkleinert und in einem oblongen Kasten montirt war, der an einer von dem Uhrwerk des 12zölligen Aequatorials getriebenen Polaxe befestigt war, fand sich, dafs sie ein ziemlich gutes photographisches Bild giebt. Mit dieser und zwei kleinen photographischen Cameras wurden neun Negative der Corona erhalten. Das beste unter ihnen war ein mit dem Clark-Objectiv gemachtes. Durch äufserste Sorgfalt beim Entwickeln zeigte dieses Negativ nicht nur die vorzüglichen Systeme von Strahlen und die Details der Corona in der Nähe des Mondes, sondern es enthielt auch die Coronastrahlen eine grofse Strecke längs der Ekliptik. Dies war bei weitem die photographisch erfolgreichste Finsternifs unter allen, die noch beobachtet worden, und hat für immer die rohen und ganz unzuverlässigen Freihandskizzen und Zeichnungen, von denen man früher abhing, als werthlos beseitigt.

Die Finsternifs vom 21. December 1889 wurde mit Erfolg photographirt, unter anderen von Herrn Burnham und Prof. Schaeberle, welche die Finsternifsexpedition des Lick-Observatoriums nach Cayenne bildeten . . . . Die Finsternifs von 1893 wurde in Brasilien, Afrika und Chile mit Erfolg photographirt. Prof. Schaeberle hatte Vorbereitungen getroffen, die Corona in grofsem Mafsstabe zu photographiren, und mit seinem Apparate wurde zu Mina Bronces, Chile, eine schöne Reihe von Photographien mit einem Photoheliographen von 40 Fufs Brennweite gewonnen, der auf einem der Sonne zugeneigten Hügel aufgestellt war. Das Bild ward von einer stationären Linse von fünf Zoll Durchmesser erzeugt auf einer grofsen empfindlichen Platte, welche durch ein Uhrwerk bewegt wurde, um der Bewegung der Sonne während der wenigen Minuten der Finsternifs entgegen zu wirken. In diesen Photogrammen war das Bild der Sonne so grofs, dafs die Details der Corona sehr genau studirt werden konnten. Prof. Schaeberle fand einen nebligen, schlecht begrenzten Fleck in 40 Minuten Abstand von der Sonnenmitte; diesen fand er später auch auf den afrikanischen und brasilianischen Platten, die von englischen und amerikanischen Astronomen gefertigt waren. Dieses Object bewegte sich von der Sonne weg, wie die Photographien zeigten, welche ein Intervall von 2 Std. und 36 Min. absoluter Zeit deckten. Prof. Schaeberle meint, dafs es ein Komet gewesen. Es ist jedoch nicht unmöglich, dafs es eine Masse Coronasubstanz war, die sich von der Sonne weg bewegte, wie dies oft spectroskopisch für die Sonnenprotuberanzen nachgewiesen ist. Die Thatsache, dafs das Object mit der Sonne durch einen Coronastrahl verbunden zu sein schien, könnte diese Erklärung stützen.

Während der Sonnenfinsternifs von 1896 war der Himmel fast an allen Stationen bewölkt und namentlich, wo die sorgfältigsten Vorbereitungen für photographische Arbeiten gemacht waren. Einige Photographien wurden gleichwohl erhalten, von denen einzelne mit sehr kleinen Linsen die Ausdehnung der Corona bis zu einer grofsen Länge zeigten . . . Die wichtigste photographische Leistung bei dieser Finsternifs war das Photographiren des „Blitzspectrums“ oder der flüchtigen Umkehrung der Fraunhoferschen Linien, die eintritt, wenn der Sonnenrand hinter dem Monde verschwindet oder dort wieder erscheint und für einen Augenblick die umkehrende Schicht exponirt, die zuerst von Prof. Young bei der Finsternifs von 1870 gesehen worden ist. Dieses ungemein wichtige Bild war von William Shackleton, einem jungen Engländer, gemacht, der geduldig wartete und das Spectrum am Sonnenrande verfolgte, um im Momente der Umkehrung der Linien eine Platte zu exponiren, welche zum erstenmale die flüchtigen, hellen Linien erfafste, die nur etwa eine Secunde lang sichtbar sind. Dieses Photogramm war ein Triumph der Photographie, denn das Zeugnifs für diese Erscheinung beruht nun nicht mehr auf der Autorität irgend welcher hastiger Beobachtungen, sondern bleibt eine dauernd sichtbare Urkunde.

Unser Bericht schliefst mit der Finsternifs vom

22. Januar 1898, welche in Indien von amerikanischen und englischen Astronomen photographirt worden ist. Die Photographie des Blitzspectrums wurde mit Erfolg von mehreren Beobachtern wiederholt. Die Coronafortsätze wurden weiter verfolgt als bei irgend einer früheren Finsternifs durch Photographien, die von Herrn und Frau Maunder mit sehr kleinen Linsen gewonnen wurden.

Beim Besprechen der Corona-Photographien mufs man die äufserst interessanten Versuche von Dr. Huggins erwähnen, die er vor einigen Jahren angestellt, um die Corona ohne Finsternifs zu photographiren. Durch Anwendung absorbirender Medien, und später mit äufserst kurzen Expositionen, erhielt er sehr Corona-ähnliche Erscheinungen, und es ist noch nicht sicher, ob sie nicht wirkliche Coronaformen waren. Solche Versuche müfsten in sehr grofsen Höhen in einer reinen Atmosphäre wiederholt werden, und es ist zu hoffen, dafs diese Bemühungen unter günstigeren Bedingungen wieder aufgenommen werden. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die Fortschritte der Gährungschemie in den letzten Decennien.

Von Professor Dr. **M. Delbrück** in Berlin.

Vortrag, gehalten in der Sitzung der deutschen chemischen Gesellschaft am 23. Mai 1898.

(Schlufs.)

Für diese reine Gährung hat uns die Grundlage gegeben Pasteur, welcher als Forderung aufstellte die „Asepsis“, wie ich es nennen will, das heifst, die Bierwürze, die Branntweinmaische, der Most, das Nährsubstrat des Pilzes müssen frei von Fremdorganismen sein, sie sollen auch während des ganzen Verlaufs der Gährung vor „Infection“ geschützt bleiben. So ist die Sterilisirung in den Vordergrund getreten; der Zutritt der Luft, als Trägerin von Organismen ist zu beschränken, sie ist gegebenen Falls zu filtriren, es ist möglichst in geschlossenen Gefäfsen zu arbeiten. Alle Räume, Leitungen, Gefäfse sind peinlichst sauber zu halten. Die Abschaffung der offenen „Kühlschiffe“ in den gut eingerichteten Betrieben war die Folge der Aufnahme der „Asepsis“ seitens der Industrie.

In das reine Nährmaterial ist zu geben die reine Saathefe, in ausreichenden Quantitäten. Hansen-Kühle und Andere haben für Brauereien geeignete Reinzuchtapparate construirt, welche, einmal mit reiner Saat beschickt, häufig jahrelang in Betrieb gehalten werden, um ihnen in Perioden von ein und mehr Wochen die Betriebshefe zu entnehmen. Alle technisch vollkommen eingerichteten Brauereien arbeiten mit Reinzuchtapparaten, zu denen ihnen von den wissenschaftlich geleiteten Zuchtanstalten die Saat geliefert wird. Die Controle der Reinheit wird ebenfalls von diesen Anstalten ausgeübt; grofse Brauereien haben dazu bacteriologisch ausgebildete Betriebschemiker.

Die mit Reinzuchtapparaten ausgestatteten Brauereien liefern wiederum Saathefe gegen Geld und gute Worte an andere Betriebe; genug, man kann sagen, dafs in den hervorragenden Bierländern, vermöge des Wanderns der Hefe von Brauerei zu Brauerei, nur noch mit Reinhefe gearbeitet wird.

Anders liegt es für die Brennereien; für diese ist in Deutschland eine Centralzuchtanstalt hier in Berlin eingerichtet; die Rasse II des Vereins der Spiritus-Fabrikanten geht in Korn- und Kartoffelbrennereien, die Rasse V an die Hefebrennereien. Sie werden nach dem System der Schnellgährung hergestellt, welches Ihnen gezeigt wurde; der Versand geschieht in sterilen 1 bis 10 kg fassenden Blechbüchsen. Von der Rasse II ist in mehrjähriger Nachzucht, von einer einzelnen Stammzelle ausgehend, nun bereits das vierzehntausendste Kilo dem Gewerbe übergeben.

Da 1 kg Hefe etwa 2 Milliarden Zellen enthält und jedes Kilogramm abgegebene Reinhefe im Gewerbe selbst wieder schätzungsweise eine Nachkommenschaft von 4000 kg aufzuweisen hat, so kann man wohl von einer achtbaren Leistung der Stammzelle sprechen.

In der Weinbereitung hat sich die Entwickelung am spätesten gezeigt; naturgemäfs, denn hier war wegen des Weincharakters an eine Sterilisirung des Mostes nicht zu denken; auch fortlaufende Züchtung der Hefe gab es nicht, denn nur einmal im Jahre wird gekeltert, und endlich ist eine Mannigfaltigkeit des Geschmackes, der Blume gegeben, zurückzuführen nach Ansicht der Sachverständigen in der That auf eine ebenso grofse Mannigfaltigkeit der Hefen, dafs die Weinhefenabgabe seitens der Zuchtstationen in Form von kleinen, in Gährung befindlichen Mengen Most (z. B. Geisenheim am Rhein) die Regel geworden ist. Dem wie üblich gekelterten Most wird der Inhalt des Saathefefläschchens zugegeben. Die Zahl der auf diese Weise in voller Sprofskraft zugegebenen Hefezellen ist ausreichend, um die Anfangsgährung rein zu halten und so dem Wein den gewollten Charakter mit Sicherheit zu verleihen.

Immerhin genügt zur Erreichung eines technisch vollkommenen Resultates nicht die reine Saat, eine vollkommene Asepsis ist auch bei sterilen Nährflüssigkeiten in der Industrie nicht durchführbar. Es kann auch für das ganze Jahr hindurch täglich frisch anzustellende Gährungen nicht fortgesetzt Originalreinhefe bereit gehalten werden; die Kosten würden zu grofse sein. Es ist daher erforderlich, in Brauereien wie in Brennereien, die Hefe im Betriebe laufend weiter zu züchten. Beide Gewerbe haben hierzu Verfahren ausgebildet, welche, wie schon oben ausgeführt, als natürliche Systeme der Reinzucht sich erwiesen haben.

Ich will zunächst die Hefenzucht der Brennerei schildern; die Aufgabe ist, schädliche Spaltpilze sowohl als ungeeignete Heferassen auszuschliefsen, oder, sofern sie sich eingeschlichen haben, wieder zu entfernen.

Unter den Spaltpilzen sind als die Hefe schädigend

besonders die, flüchtige Fettsäuren erzeugenden Pilze erkannt; diesen ist feindlich der Milchsäurepilz. Man impft daher zunächst diesen, von einer Zuchtanstalt bezogen, den Hefemaischen ein und läfst sie milchsauer werden, dann sterilisirt man die Maischen durch Erhitzen und kühlt zur Hefenaussaat auf passende Temperatur ab. Als Hefen sind nur solche geeignet, welche die Milchsäure zu ertragen, und solche, welche einen hohen Alkoholgehalt, ohne Schaden zu nehmen, zu erzeugen vermögen. Also, wie wir zu sagen pflegen, „starken" Hefen ist der Vorrang zu geben. Die Aufgabe, die starken zum überwiegen zu bringen, scheint leicht zu lösen — sie ist es auch, nur wunderbar, dafs die Brenner das Geheimnifs schon kannten, ehe man etwas von Heferassen wufste. Das Verfahren besteht darin, dafs man sehr concentrirte Maischen herstellt, diese sehr weit vergähren läfst, so dafs ein hoher Alkoholgehalt von 9 bis 10 Proc. entsteht, dann von dieser Gährflüssigkeit einen Theil abnimmt und ihn in solcher Menge einer zweiten Zuchtflüssigkeit zusetzt, dafs von vornherein ein Alkoholgehalt von 2,5 Proc. und mehr vorhanden ist. Es stirbt alles ab, was unter diesen Umständen nicht oder nur verkümmernd leben kann; die stärkeren überwuchern. In der That gelingt es durch zwei oder drei solcher „Führungen", aus einem Gemisch von Hefe Frohberg und Rasse II die Bierhefe Frohberg vollständig zu beseitigen.

Schwerer ist schon zu verstehen, wie es gelingen kann, aus einem solchen Gemisch die schwache Hefe zum überwuchern zu bringen, wie es im Brauereigewerbe nothwendig ist. Aber auch diese Aufgabe ist leicht gelöst. Jeder Heferasse kommt ein bestimmtes Klima zu, die Empfindlichkeit gegen unpassende Temperaturen ist eine grofse; die Brennereihefen sind Warmhefen, die Brauereikulturhefen solche mittleren Klimas, die Bierkrankheiten verursachenden, wilden Hefen endlich Kalthefen.

Durch Einstellung der Temperatur auf 15° C. werden die Brauereikulturhefen zum überwiegen gebracht, durch Temperaturen von 24° C. die Brennereihefe und durch solche von 5° die wilden Hefen. Aber diese Methode giebt nicht vollkommene Resultate, denn die Biergährung wird bei Temperaturen geführt, welche zwischen dem Klima der Kultur- und der wilden Hefen liegt. Als zweites Hülfsmittel kommt hinzu das „Satzverfahren". Die Biergährung verläuft in fast klaren Flüssigkeiten, in ihnen bewegt sich das Gemisch von Hefenrassen, getrieben durch die von jeder einzelnen Zelle entwickelte Kohlensäure. Nach Verbrauch des das Bewegungsmittel liefernden Zuckers setzen sich diejenigen Hefen zuerst, welche ein geringes Gährvermögen besitzen, oder durch grofse und schwere Zellen auch Zellverbände den Bewegungen in der Flüssigkeit mehr Widerstand entgegensetzen. Genug, in dem „Satz", der sich bildet, werden Schichten beobachtet, in der untersten schwache Zellen, welche überhaupt an der Bewegung nicht theilgenommen haben, in der dann folgenden die früh mit der Gährung aussetzenden, z. B. Hefe Saaz, dann die auch Maltodextrin vergährenden, z. B. Hefe Frohberg, und endlich liegen oben auf die letzten Vagabunden der kleinzelligen, wilden Hefen. Die Schichten werden sorgfältig getrennt und nur die zur Fortpflanzung geeignete benutzt. Vollkommen gelingt die Trennung der Schichten, wenn man den Inhalt der Gährgefäfse nach Absetzung je einer Schicht auf ein anderes überpumpt, in dem leeren Gefäfs den betreffenden Satz zurücklassend.

In der That, auf diese Weise kann man durch wenige Führungen wilde Hefen vollständig aus den Kulturhefen beseitigen.

Nimmt man noch einige Kunstgriffe aus der Mechanik des Hefelebens hinzu, so gelangen wir zu der Gährungsführung, welche einen kaum geahnten Grad der Reinheit und Bekömmlichkeit der alkoholischen Getränke gewährleistet und zugleich den Höhepunkt der gewerblichen Leistung auf dem Gebiet der Gährungstechnik bedeutet.

Bewegung fördert die Diffusionsvorgänge, welche Voraussetzung für die Ernährung und die Gährwirkung des von der Zellhaut umschlossenen Hefeorganismus sind, ebenso die Abgabe der Umsatzstoffe; Bewegung verringert die durch Alkohol und Kohlensäure auf die Hefesprossung ausgeübte Hemmung. Die Bewegung wird geschaffen durch eine ausreichende Menge Saathefe oder Anstellung der Gährung durch in Gährung befindliche Flüssigkeit; in beiden Fällen wird die Sättigung der Würze oder der Maische mit Kohlensäure schnell erreicht, eine Uebersättigung verhindert und die durch Kohlensäureentbindung erzeugte Bewegung gefördert.

Die Bewegung ist aber auch ein Mittel im Kampf gegen fremde Organismen aller Art: wir wissen, dafs Alkohol und Kohlensäure der Hefeentwickelung schädlich sind, mehr aber noch Fremdorganismen; wir nehmen an, dafs die Mikroorganismen Stoffe bilden als Kampfmittel gegen Eindringlinge, wir vermuthen, dafs sie specifische Kampfstoffe gegen bestimmte Organismen hervorbringen. Genug, der von vornherein in Ueberzahl vorhandene Organismus unterdrückt mit erstaunlicher Leichtigkeit Gegner, und dazu ist eine Vertheilung der Vertheidigungsstoffe nothwendig, und dieser dient die Bewegung. Die thätige Hefe läfst nicht leicht anderes neben sich aufkommen, deshalb vermeidet man „todte Punkte" und sucht eine möglichst ununterbrochene Gährung herbeizuführen.

Aus allem diesen ergiebt sich die „rationelle" Gährführung, deren Ratio die moderne mikrobiologische Forschung festgestellt hat, deren Grundzüge jedoch ein altes Erbe der Gährungsgewerbe sind[1]).

[1]) Nicht zu vergessen ist hierbei, dafs gelegentlich zwei Organismen in Symbiose zusammenwirken, so z. B. Hefe- und Milchsäuregährung im Berliner Weifsbier; nicht zu vergessen ist auch, dafs die Anpassung auch bei den Mikroorganismen eine grofse Rolle spielt, und dafs dem Hefeleben angepafste Sarcinen daher in der Biergährung, der angepafste Milchsäurepilz in der Brennerei schwer zu vertreibende Gäste sind.

Es möge verstattet sein, noch einen Ausblick zu versuchen. Die aus der Praxis der Gährungsgewerbe abgeleiteten, nunmehr wissenschaftlich begründeten Gesetze der „natürlichen Reinzucht“ sind einer vielseitigen Anwendung fähig: sie sollten in der Hygiene nicht unbeachtet bleiben, sie werden in der Agrikulturbiologie sicher grofse Dienste leisten, sie lehren einen Mikroorganismus durch den andern vertreiben, sie beweisen, dafs der Kampf in merkwürdig kurzer Zeit zur Vernichtung des Gegners führen kann. Was kann die Impfung des Ackers mit „Stickstoffpilzen“ helfen, wenn nicht das Klima für ihre Weiterentwickelung im Boden gegeben ist, wenn wir nicht wissen, mit welchen Gegnern sie es zu thun haben, und wie ihnen hierbei zu Hülfe zu kommen ist.

Aber fast will es scheinen, dafs dies weite Gebiet von der Aussicht übertroffen wird, welche die Entwickelung der Enzymforschung gewährt.

Wir wissen ja leider noch herzlich wenig, denn wer giebt uns die chemische Zusammensetzung der Enzyme, wer schliefst uns die Ursachen ihrer vielgestaltigen Wirkung auf? Wir wissen nicht einmal mit den Enzymen des Malzes Bescheid; die Peptase kennen wir kaum; ist die Bildung von löslicher Stärke, Dextrin, Malto-Dextrin, Maltose auf die in verschiedenem Grade auftretende Wirkung eines einheitlichen Enzyms zurückzuführen, oder giebt es eine Dextrinase und eine Maltase?

Durch wiederholte Fällung mit Alkohol einer wässerigen Lösung glaubte man der reinen Diastase näher zu kommen, obwohl ihre verzuckernde Kraft mit jeder Behandlung abnimmt. Welche Irrungen! Sollte die Osmose die Möglichkeit der Trennung bieten, welche Beijerinck und Wysman in der That zur Aufstellung der Dextrinase geführt hat?

Und nun die Zymase ist ein anderes Wesen als die Wasser addirenden Enzyme; sie zeigt, wie die Natur spielend kleine Wärmetönungen als Kraftquelle nehmend, complicirte Umsetzungen hervorbringt, aber unter Hülfe eines Stoffes. Wird er ein einheitlicher sein? Greifen mehrere Kräfte zugleich an? Werden die verschiedenen Heferassen unterscheidbare Zymasen haben? Wann wird das den Zucker in Milchsäure aufspaltende Enzym des Milchsäurepilzes gefunden werden?

Aber immer bleiben wir noch auf dem Gebiete der Analyse, die Wasseraddition, die Spaltung ist das Gebiet, auf dem wir Wissende zu sein glauben! Der Schritt mufs auf die Synthese gerichtet werden, und ich wage die Hoffnung auszusprechen, dafs es uns bald gelingen möge, aus den Monosacchariden die Polysaccharide zu bilden.

Wir sehen, dafs in der Natur, so im Malze (Grüfs), fast neben einander bald aus Stärke Dextrose, Rohrzucker und wieder rückwärts Rohrzucker und Stärke gebildet werden! Wie durch Buchner aus der Lebenskraft die Zymase entbunden ist, so wird es auch gelingen, der lebenden Zelle das aufbauende Enzym zu entreifsen.

Doch was wäre mit diesem Schritt erreicht? Es bleibt noch viel zu thun, denn wer will sich vermessen, die Enzyme selbst synthetisch aufzubauen!

W. G. Mac Callum: 1. Ueber die Hämatozoeninfection der Vögel. 2. Ueber die pathologischen Veränderungen in den von Hämatozoen befallenen Organen der Vögel. (Journal of Experimental Medicine. 1898, Vol. III, p. 105 und 117.)

E. L. Opie: Ueber die Hämocytozoen der Vögel. (Ebend. 1898, p. 79.)

Als Erreger der Malaria beim Menschen sind die Parasiten der rothen Blutkörperchen von besonderem Interesse. Ganz ähnliche Parasiten kommen auch im Blut verschiedener Wirbelthiere, so bei Vögeln, Reptilien und Amphibien vor (Rdsch. 1890, V, 406). Da diese Organismen in ihrer Lebensweise, Fortpflanzung und Entwickelung mit den menschlichen Malariaparasiten mancherlei Uebereinstimmendes zeigen und da man bei ihnen möglicherweise über die bei jenen obwaltenden Lebensverhältnisse Aufklärung zu finden erwarten darf, so haben sich die Blutparasiten schon seit einiger Zeit besonderer Beachtung von seiten der Kliniker, Physiologen und Zoologen zu erfreuen gehabt. Solche Studien wurden von den Verff. jetzt auch in Nordamerika vorgenommen, wo man sich mit diesen Dingen bisher noch wenig beschäftigte.

Die Verff. untersuchten die Parasiten des Blutes bei einer ganzen Anzahl amerikanischer Vögel. Es lassen sich in den Blutkörperchen zwei verschiedene Formengruppen unterscheiden, wie dies auch schon von anderen Forschern beobachtet wurde. Die Organismen der einen Gruppe zeigen im ausgewachsenen Zustande eine unregelmäfsige Gestalt, Pigmentkörnchen sind in ihnen enthalten, sie nehmen das eine Ende des rothen Blutkörperchens ein, während der Kern der Blutzelle von seiner gewöhnlichen, mittelständigen Lage an das andere Ende gedrängt ist. Die andere Gruppe ist dadurch gekennzeichnet, dafs der Parasit als ein länglicher, pigmentirter Körper erscheint, welcher der Länge nach an der Seite des in seiner gewöhnlichen Stellung befindlichen Kernes liegt, über dessen beide Enden er sich hinüber neigt, wodurch der Parasit eine hantelförmige Gestalt annimmt. Beiderlei Parasiten entwickeln sich aus sehr kleinen, unpigmentirten, ungefähr sphärischen Körperchen. In der Mehrzahl der von Herrn Opie beobachteten Vögel fand sich nur die eine oder die andere der beiden Formen, selten, und zwar nur in drei Fällen, waren beide gleichzeitig vorhanden. Es ist als ziemlich wahrscheinlich anzusehen, dafs die beiden Formen nicht in den Entwickelungskreis einer Art gehören, sondern vielmehr unabhängig von einander sind. Herr Opie betrachtet sie deshalb auch getrennt.

Der unregelmäfsig geformte Parasit (Proteosoma Labbé) liegt in seinem frühesten Stadium als ein helles Körperchen nicht unähnlich einer Vacuole in dem rothen Blutkörperchen. Mit beginnendem Wachsthume tritt in ihm Pigment auf und zwar werden die Pigmentkörnchen mit dem zunehmenden

Umfange des Parasiten immer zahlreicher; am Rande häufen sie sich zu einem Klumpen an. Allmälig füllt der Parasit einen beträchtlichen Theil des Blutkörperchens aus. Ist er soweit herangewachsen, so beginnt er sich zu theilen und in Sporen zu zerfallen, die wohl später von neuem in Blutkörperchen eingedrungen wieder zu dem „unregelmäfsigen" Parasiten heranwachsen.

Im Blute der mit dem „unregelmäfsigen" Parasiten behafteten Vögel fand Herr Opie wiederholt flagellatenähnliche Organismen, wie sie auch bei der menschlichen Malaria vorkommen. Aufserhalb der rothen Blutkörperchen, aber zumeist noch neben dem frei gewordenen Kern eines solchen gelegen, sieht man ein kugelrundes Gebilde mit mehreren geifselartigen Fortsätzen gelegen, welches sich activ fortbewegt. Nach einiger Zeit verschwinden die Geifseln und der Parasit liegt nun ruhig da; der noch vorhandene Kern der Blutzelle scheint darauf hinzudeuten, dafs der Parasit aus einer solchen hervorgekommen ist.

Die beschriebenen Parasiten wurden von Herrn Opie in Sperlingen, Passer domesticus und Melospiza georgiana (English sparrow und swamp sparrow), sowie in Agelaius phoeniceus (redwinged blackbird) aufgefunden.

Der längliche Parasit (Halteridium Labbé) ähnelt im jüngsten Zustande sehr stark dem unregelmäfsigen Parasiten und ebenso tritt bald Pigment in ihm auf; anfangs von rundlicher Form, wächst er später mehr in die Länge; er legt sich dicht an den Kern des Blutkörperchens und erfüllt bald die eine Hälfte des letzteren. Wird er dann länger als der Kern, so neigt er sich an dessen beiden Enden über ihn hinüber und nimmt dadurch die charakteristische Hantelform an. Das Pigment liegt nicht, wie bei dem anderen Parasiten zu einem Klumpen vereinigt, sondern besteht aus gröfseren Körnern, die man im ganzen Körper des Parasiten vertheilt findet. Ein helles Gebilde im Parasiten ist als dessen bläschenförmiger Kern beschrieben worden, doch scheint diese Auffassung recht zweifelhaft; man wollte sogar seine Theilung als beginnenden Theilungsact des Parasiten und dessen Eintritt in die Sporulation beobachtet haben. Herr Opie konnte diese letztere bei dem länglichen Parasiten überhaupt nicht feststellen, dagegen schildert er den Uebergang zu dem freien oder Flagellaten-Stadium. In solchen Vögeln, in welchen die Parasiten reichlich vorhanden sind, läfst sich nach seiner Angabe der ganze Vorgang mit Leichtigkeit beobachten, da bei starker Vergröfserung unter dem Gesichtsfelde des Mikroskops immer ein oder mehrere flagellatenähnliche Parasiten vorhanden sind. Es läfst sich beobachten, wie die ausgewachsenen, länglichen Parasiten sich zu einem Oval abrunden und später kreisförmig erscheinen, indem sie gleichzeitig das Blutkörperchen stark ausbuchten. Dieses wird schliefslich gesprengt und indem der Parasit mehrere Geifseln zur Entwickelung bringt, bewegt er sich bald selbstständig fort. Ob alle austretenden Parasiten Geifseln hervorbringen und ob hier nicht noch gewisse Unterschiede der einzelnen Formen vorhanden sind, ist eine vom Verf. nicht entschiedene Frage. Der Parasit scheint überhaupt bei verschiedenen Vögeln in differenter Form aufzutreten, wie dies von früheren Beobachtern angegeben wurde. Der Verf. theilt einige solcher Fälle aus dem Blute von Melospiza fasciata und georgana, Bubo virginianus und Agelaius phoeniceus mit. Die übrigen Beobachtungen bezogen sich auf Passer domesticus, Melospiza fasciata und Corvus americanus.

Auch Herr Mac Callum fand die beiden Hauptformen des Blutparasiten in amerikanischen Vögeln auf und er bestätigt die von Herrn Opie beobachteten Verschiedenheiten des ausgebildeten Halteridium. Der von dem letztgenannten Autor beschriebenen, körnigen und hyalinen Form schreibt er eine noch weitergehende Bedeutung zu. Er beobachtete, wie eine granulirte und hyaline Form aus den Blutkörperchen hervorkamen, von welchen die erstere in Ruhe verharrte, während die letztere Flagellen hervorbrachte, die sich schlagend bewegten und vom Körper des Parasiten ablösten. Die Fortsätze begaben sich sodann zu dem granulirten Parasiten hin, den sie umlagerten. Einer von ihnen vereinigte sich mit dem Protoplasma der granulirten Form, welche ihm einen protoplasmatischen Fortsatz entgegenstreckte. Im Inneren zeigte sich das Pigment in heftiger Bewegung. Nach geschehener Vereinigung wurde die kugelige Gestalt bald wieder hergestellt. Der Verf. hält dies für eine Art Conjugationsact und spricht sich eingehend darüber aus, indem er weitere Vergleiche zieht, doch müfsten zweifellos wiederholte Beobachtungen nach dieser Richtung und vor allen Dingen Angaben über das Verhalten der Kerne vorliegen, ehe man die hier vertretene Auffassung als eine sichere annehmen kann. Der Verf. selbst zweifelt nicht an der Richtigkeit der Beobachtung, die er, nachdem er sie einmal gemacht hatte, des öfteren wiederholen konnte. Würde sie sich bestätigen, so müfste man den Vorgang mit der bei den Coccidien durch Schaudinn und Siedlizky beobachteten Vereinigung der Mikro- und Makrogameten der Coccidien (Rdsch. 1897, XII, 664) vergleichen und thatsächlich würden von diesem Standpunkte aus die Angaben des Verf. ihre Erklärung finden. Herrn Mac Callums Beobachtungen führten ihn noch weiter. Nach geschehener Vereinigung, die der Verf. als „Befruchtung" bezeichnet, geht der Parasit in kurzer Zeit in einen beweglichen Zustand über, indem ein breiter, protoplasmatischer Fortsatz zum Vorschein kommt, während sich das Pigment am entgegengesetzten Ende in einen kleinen, kugeligen, durch eine Einschnürung abgesetzten Theil zurückzieht. Die Bewegung erfolgt nicht so wie die der geifseltragenden Form, sondern langsamer, mehr kriechend; auch rotirt der Parasit um seine lange Axe, oder es sind an ihm fortschreitende Contractionen nach Art peristaltischer Bewegungen zu bemerken. Nach der gegebenen Schilderung ist die Bewegung eine recht energische. Der Verf. möchte annehmen, dafs die bewegliche Form die am meisten widerstandsfähige ist, durch welche die Uebertragung vermittelt

wird. Herr Mac Callum vermuthet, dafs der Parasit in dieser Form durch Vermittelung des Darmkanals nach aufsen gelangt. Er hat sich denn auch bemüht, in den Wandungen des Darmkanals und dessen Inhalt den Parasiten aufzusuchen, aber es braucht kaum bemerkt zu werden, dafs dies mit grofsen Schwierigkeiten verbunden ist und auch nicht von thatsächlichem Erfolg begleitet war. Es ist also weiteren Untersuchungen in Bezug auf die merkwürdigen Blutparasiten noch ein weiter Spielraum gelassen.

Bekanntlich treten die geifseltragenden Zustände auch bei der menschlichen Malaria auf, und es läge aufserordentlich nahe, ihnen dieselbe Bedeutung zuzuschreiben, wie denen im Vogelblut, wenn die hier mitgetheilten Beobachtungen sich als richtig erweisen.

Der Verf. macht in den beiden vorliegenden Abhandlungen auch ausführliche Mittheilungen über die pathologischen Veränderungen in den Organen der von Hämatozoen befallenen Vögel, worüber bisher noch verhältnifsmäfsig wenig bekannt ist. Vom Verf. wurde eine grofse Anzahl Vögel nach dieser Richtung untersucht und er bespricht die einzelnen Organe derselben. Darauf näher einzugehen, würde hier zu weit führen, es sei nur ein Organ erwähnt, welches auch bei der Malaria von allem in Mitleidenschaft gezogen wird, nämlich die Milz. Sie erweist sich bei den Vögeln als stark angeschwollen und durch die bedeutende Pigmentablagerung geschwärzt. Die Pigmentablagerung spielt überhaupt, ganz ähnlich wie bei der menschlichen Malaria, eine wichtige Rolle und nicht nur das Blut selbst, sondern auch die verschiedenen Organe zeigen infolge des in grofser Menge producirten Pigments die dunkle Färbung. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dafs nicht alles dieses Pigment, so wie man meint, von dem Parasiten hervorgebracht wird. Ein Theil des Pigments wird allerdings durch directe Einwirkung des Parasiten aus dem Hämoglobin der befallenen Blutkörperchen erzeugt, ein anderer Theil geht jedoch nach der Ansicht des Verf. aus dem Hämoglobin hervor, welches durch das Bersten des Blutkörperchens in die Blutflüssigkeit und die Gewebe des Wirths gelangt ist. Das massenhafte Pigment wird nur in den Organen, besonders aber in der Leber und Milz abgelagert, und zwar in Bindegewebszellen, welche die befallenen Blutkörperchen, die Reste derselben und die abgestorbenen Parasiten in sich aufnehmen. Der Verf. weist auf die Uebereinstimmungen dieser Erscheinungen bei den Vögeln und der menschlichen Malaria noch besonders hin. Den hauptsächlichsten Unterschied findet er nur in dem Verhalten der farblosen Blutkörperchen, welche bei den Vögeln von geringerer Bedeutung bezüglich der in den Geweben sich abspielenden Veränderungen sind. Da diese Uebereinstimmung vorhanden ist und auch vielfache krankhafte Veränderungen der Organe wahrzunehmen sind, wie der Verf. eingehend nachweist, so wird man annehmen müssen, dafs die Parasiten, ähnlich wie dem menschlichen Organismus, auch dem der Vögel verderblich werden. K.

Otto Leppin: Wirkung verschiedenartiger Wellen auf den Branlyschen Cohärer. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 885.)

Auerbach hat die bemerkenswerthe Thatsache gefunden, dafs auf den Cohärer akustische Wellen im gleichen Sinne wie Lichtwellen wirken (Rdsch. 1898, XIII, 306). Diese Beobachtungen werden hier von Herrn Leppin ergänzt, der einen starken Einfluls der Wellenlänge der auffallenden Schallwellen nachweist. So bewirkte eine Zungenpfeife von bestimmter Tonhöhe eine starke Widerstandsverminderung, während Pfeifen anderer Tonhöhe fast ohne Einfluls waren. Die Wirksamkeit einer Pfeife von der passenden Tonhöhe verschwand aber in gewissen Entfernungen vom Cohärer, derselbe befand sich dann, wie es schien, in Knotenpunkten der wirksamen Wellen.

Interessant, wenn auch nicht überraschend, ist die Beobachtung, dafs auch Wärme- und Lichtstrahlen den Cohärer beeinflussen, und dafs dieser sich als Mikrophon verwenden läfst. Man ersieht aus diesen Beobachtungen, wie mannigfachen Störungen man bei der Telegraphie ohne Draht ausgesetzt sein wird, namentlich, wenn es sich um gröfsere Entfernungen handelt. O. B.

Ph. Kohnstamm und E. Cohen: Physikalisch-chemische Studien am Normalelement von Weston. (Wiedemanns Ann. d. Phys. 1898, Bd. LXV, S. 344.)

Das Clarkelement besitzt bekanntlich einen unbequem grofsen Temperaturcoëfficienten. Jaeger und Wachsmuth suchten daher ein Element mit geringerem Temperaturcoëfficienten herzustellen. In dem Normalelement von Weston mit seinem etwa 20mal kleineren Temperaturcoëfficienten fanden sie ein den gestellten Anforderungen entsprechendes Element. Dies Westonelement kann man ansehen als ein Clarkelement, in welchem Zink durch Cadmium ersetzt ist. Gleichzeitig wiesen aber schon Jaeger und Wachsmuth auf das Vorhandensein gewisser Abweichungen im Temperaturcoëfficienten dieses Normalelementes hin. Und für diese Abweichungen sollen in dieser Arbeit die Gründe aufgesucht werden.

Die elektromotorische Kraft des Normalcadmiumsulfatelementes ist eine Function der Löslichkeit des Cadmiumsulfates; es ist demnach der Temperaturcoëfficient der elektromotorischen Kraft eine Function des Temperaturcoëfficienten der Löslichkeit dieses Salzes. Da nun der Temperaturcoëfficient der elektromotorischen Kraft dieses Elementes zwischen bestimmten Temperaturen grofse Abweichungen vom normalen Verlauf aufwies, so war zu vermuthen, dafs der Bodenkörper im Element, d. i. hier das krystallwasserhaltige Cadmiumsulfat, irgend welche Umwandlung erleide.

Dies suchen die Verff. nachzuweisen, und sie benutzen dazu: 1. die Methode der Löslichkeitsbestimmung; 2. die Methode mit dem Umwandlungselement; 3. die dilatometrische Methode.

Erleidet nämlich ein Salz irgend welche Aenderung (in seiner Krystallform etc.), so tritt bei der Temperatur, bei der diese Aenderung stattfindet, eine plötzliche Aenderung in dem Temperaturcoëfficienten der Löslichkeit des Salzes auf. Die Ergebnisse der ausgeführten, genauen Löslichkeitsbestimmungen zeigen nun, dafs der Temperaturcoëfficient der Löslichkeit des Cadmiumsulfats bei etwa 15° eine plötzliche Aenderung erfährt, das Salz also bei dieser Temperatur eine Umwandlung erleidet.

Zum gleichen Schlufs führen die Versuche mit dem nach folgendem Schema: Hg — Hg_2SO_4 — verdünnte $CdSO_4$-Lösung — gesättigte $CdSO_4$-Lösung — Hg_2SO_4 — Hg zusammengesetzten Umwandlungselement. Die dilatometrische Untersuchung ergab, dafs das Salz zwischen 12° und 16° — auf diesen beiden Temperaturen wurde das Dilatometer mit Inhalt im Thermostaten er-

halten — eine Aenderung erlitten hatte, und zwar eine der des Schwefels analoge, der bei etwa 95° seine Krystallform ändert.

Das praktische Ergebnifs vorliegender Untersuchung liegt in dem Nachweis, dafs die Abweichungen im Temperaturcoëfficienten des Westonschen Normalelementes der Umwandlung zuzuschreiben sind, die das $CdSO_4 . {}^8/_3 H_2O$ bei etwa 15° erleidet. Für den praktischen Gebrauch ergiebt sich daraus die Vorschrift, dasselbe stets oberhalb dieser Temperatur zu benutzen, wenn man sich vor den erwähnten Abweichungen schützen will. Dem Clarkelement ist es dann gewifs in jeder Hinsicht vorzuziehen.

Erwähnt zu werden verdient noch, dafs die Verff. auch der Streitfrage nach der dem krystallisirten Cadmiumsulfat zukommenden Formel im Laufe ihrer Untersuchungen experimentell näher traten. Sie fanden für die Zusammensetzung desselben die Formel $CdSO_4 . {}^8/_3 H_2O$ in Uebereinstimmung mit den neuesten Ergebnissen von Mylius und Funk und den Angaben von N. Worobjew.

M. R.

H. F. Osborn: Der Ursprung der Säugethiere. (American Naturalist. 1898, Vol. XXXII, p. 309.)

Nach einer einleitenden Besprechung über die verschiedenen, die Abstammung der Säugethiere betreffenden Ansichten, welche in den letzten Jahrzehnten geäufsert wurden, sucht Verf. an der Hand der bisher bekannt gewordenen Skelet- und Gebifsreste der der Dyas- und Triasformation angehörigen Reptilienordnung der Theriodonten nachzuweisen, dafs keine andere Reptilien- oder Amphibienordnung so viel gemeinsame Züge mit den Säugethieren der Puercofauna aufweist, und dafs die Theriodonten demnach dem Typus des Promammals besonders nahe stehen dürften. Dafs die Säugethiere auch manche an Amphibien erinnernde Züge erkennen lassen, erklärt Verf. dadurch, dafs diejenigen Reptilien, von denen er die Säugethiere ableitet, den Amphibien noch nahe standen. In einer Tabelle stellt Verf. zum Schlufs die gemeinsamen und die unterscheidenden Merkmale der Theriodonten und der ältesten Säugethiere zusammen.

R. v. Hanstein.

H. Zukal: Die Ceratification (Verhornung) bei Myxomyceten und Myxobacterien. (Biologisches Centralblatt 1898, Bd. XVIII, S. 753.)

Verf. macht auf gewisse hornige und durchscheinende Gebilde aufmerksam, welche entstehen, wenn Plasmodien und junge, noch in der Anlage begriffene Fruchtkörper von Myxomyceten und Myxobacterien während ihres Entwickelungsprocesses einen grofsen Wasserverlust erleiden. Er nennt diese Umwandlung der normalen Plasmodien und Fruchtkörper in hornige Massen Ceratification oder Verhornung. Beobachtet wurde die Erscheinung an den Plasmodien bezw. Sporangien von Trichia fallax Pers., Lycogala epidendron Fr., Hymenobolina parasitica Zukal und Trichia varia Pers., ferner unter den Myxobacterien (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 338) bei Chondromyces crocatus Beil. und Myxococcus macrosporus Zukal. Die Verhornung hat die biologische Bedeutung eines vorübergehenden Ruhezustandes, denn die verhornten Plasmodien und Fruchtkörper sind nicht todt, sondern gehen wieder in den gewöhnlichen Zustand über und entwickeln sich weiter, sobald ihnen Wasser in hinreichender Menge und in passender Form zugeführt wird. Es handelt sich nach Ansicht des Verf. hier um eine Anpassung, die es den betreffenden Organismen ermöglicht, die Zeiten völliger Austrocknung zu überdauern.

F. M.

Literarisches.

Leopold Pick: Die vierte Dimension. 46 S. 8°. (Leipzig 1898, Arwed Strauch.)

Die Schrift hat weder mit der Mathematik noch mit der exacten Naturwissenschaft etwas zu thun. Sie enthält Phantasien des Verf., angeknüpft an die unverstandenen Benennungen der drei Dimensionen. Die vierte Dimension wird zunächst als die unwahrnehmbare Ausdehnung nach innen definirt, oder kurz: „Der Inhalt ist die vierte Dimension.“ In den weiteren Ausführungen verschwimmt aber auch diese Bestimmung, ohne dafs man angeben könnte, was eigentlich damit gemeint sei. Von dem Sinn, den der Mathematiker mit der Redewendung eines Raumes von n Dimensionen verbindet, hat der Verf. offenbar nie etwas vernommen; ist ihm ja doch die Bedeutung eines Problems, wie der Quadratur des Kreises, unbekannt. Er löst nämlich die Aufgabe ganz naiv durch einen Faden, den er um einen gezeichneten Kreis schlingt, und bestimmt die Zahl π, „die Ludolf so mühsam berechnet hat, durch ein einfaches Experiment“ gleich 3,2. Der Unterschied zwischen der begriffsmäfsigen Bestimmung eines geometrischen Gebildes und der Wahrnehmung einer jenes Gebilde versinnlichenden Figur ist für den Autor nicht vorhanden, obschon die Logik fortwährend angerufen wird. Aber auch bezüglich der Wahrnehmungen herrscht Willkür; so wird S. 40 decretirt: „Die Grenze der mefsbaren Länge ist für das unbewaffnete menschliche Auge ein Millimeter.“ Mit einem solchen Geiste kann man natürlich nicht rechten und braucht sich nicht zu wundern, dafs die Seelenwanderung angeschwärmt wird, und dafs der Verf. hofft, der Seele sei als Geist ein Leben im Reiche der vierten Dimension beschieden. Die Schrift verdient in die Sammlung kanonischer Bücher gläubiger Spiritisten aufgenommen zu werden.

E. Lampe.

H. Januschke: Das Princip der Erhaltung der Energie und seine Anwendung in der Naturlehre. 455 S. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Werk wird ausdrücklich als ein Hülfsbuch für den höheren Unterricht bezeichnet und soll deshalb unter diesem Gesichtspunkte betrachtet werden. Der Herr Verf. denkt sich, dafs im physikalischen Unterricht nach einem ersten Kursus, der vorwiegend experimentell ist, ein zweiter höherer folgt, in welchem die mathematische Begründung vorherrscht und das Energieprincip allen mathematischen Entwickelungen als Grundlage dient. Die Durchführung dieses Planes soll eine Vereinfachung, Erleichterung und Vertiefung des Unterrichtes zur Folge haben. Die Einwendungen, welche Hertz, Boltzmann und Planck gegen das Energieprincip erhoben haben, sollen nach Ansicht des Verf. die vorliegende Arbeit nicht berühren. Indessen dürfte hier ein Irrthum vorliegen. Diese Männer, besonders Boltzmann, bekennen nämlich in ihren Schriften, dafs sie alle bisherigen Versuche, die Physik auf das Energieprincip zu gründen, in viel höherem Grade für unbefriedigend halten als die theoretische Physik, welche an Galilei und Newton anknüpft und ihre letzte Entwickelung von Männern wie Kirchhoff, Clausius, Helmholtz, Hertz u. s. w. erhalten hat. Nun ist es wohl unstatthaft, den Unterricht auf ein Gesetz aufbauen zu wollen, um dessen wissenschaftliche Brauchbarkeit gegenwärtig noch heftig gestritten wird. Wissenschaftliche Streitfragen sollten dem Unterrichte so viel als möglich fern gehalten werden. Wichtiger aber als die Einwendungen gegen den wissenschaftlichen Werth des Energieprincips erscheinen mir an dieser Stelle diejenigen, welche gegen seine pädagogische Verwendbarkeit erhoben worden sind. Bekanntlich hat schon Helmholtz auf die bedeutenden Schwierigkeiten hingewiesen, welche sich einem klaren Verständnifs des Energiegesetzes entgegenstellen. Ganz ausdrücklich bestreitet ferner Boltzmann den pädagogischen Werth der heutigen Energetik. Er meint, dafs ihre Ausdrucksweise auf den Studirenden vielfach geradezu verwirrend wirken müsse. Weiter hat sich kürzlich Warburg mit aller Entschiedenheit und unter Anführung schwerwiegender Gründe dagegen ausgesprochen, das Gesetz

von der Erhaltung der Energie an die Spitze des physikalischen Unterrichtes zu stellen. Und ein so eifriger Vertreter des Energieprincipes wie G. Helm räumt in seinen Elementen der Mechanik und mathematischen Physik, welche aus dem Unterrichte hervorgewachsen und für die obersten Klassen höherer Lehranstalten geschrieben sind, dem Energieprincip nur eine ganz bescheidene Stellung ein. Der Herr Verf. des vorliegenden Buches hat sich auf eine ausführliche Widerlegung solcher Bedenken nicht eingelassen. Das Studium seines Werkes überzeugt uns aber, wie berechtigt die Einwendungen der oben erwähnten hervorragenden Forscher sind. Vergleicht man die einzelnen Entwickelungen mit den Ableitungen, wie sie bisher ohne das Energieprincip gegeben wurden, so zeigt sich zwar an einigen Stellen eine Erleichterung der Rechnung. In den meisten Fällen erscheinen mir aber die alten Vorstellungsweisen der theoretischen Physik einfacher, klarer und für die Schüler leichter verständlich.

In dem vorliegenden Werke finden sich neben den Schwierigkeiten, welche in der Sache selbst liegen, noch andere, welche sich auch bei dem heutigen Stande der Energetik vermeiden lassen. Der Herr Verf. unterläfst es z. B., genaue Festsetzungen über das Vorzeichen der Arbeitswerthe zu treffen. Die Unklarheiten, welche sich daraus ergeben, steigern sich an mehreren Stellen bis zu offenbaren Fehlern im Vorzeichen, z. B. in §. 7, §. 10 und §. 13.

Es wird z. B. in §. 7 aus der Gleichung

$$W = FH + f_1 h_1 + f_2 h_2$$

ohne weiteres abgeleitet

$$dW = FH - f_1 dh_1 - f_2 dh_2.$$

Dann wird in der Folge die Arbeit FdH einer Kraft F, welche den Kräften f_1 und f_2 das Gleichgewicht hält, als die Arbeit der Resultante von f_1 und f_2 bezeichnet. Es wird ferner unmittelbar darauf gesetzt

$$dh_1 = dH \cos\alpha \qquad dh_2 = dH \cos\beta,$$

obgleich dH sowohl mit dh_1 als auch mit dh_2 verschiedenes Vorzeichen besitzt und α und β spitze Winkel sind. Ebensowenig dürften die Auseinandersetzungen des Verf. über die Einheiten allgemeine Zustimmung finden, besonders diejenigen im §. 3 über das absolute und das terrestrische Mafssystem. Gewichtsbestimmungen, mit der Hebelwage an verschiedenen Orten der Erde ausgeführt, sind sehr wohl für wissenschaftliche Zwecke zur Messung von Kräften brauchbar, wenn eben die Verschiedenheit der Beschleunigung dabei in Rechnung gestellt wird. Auch wenn man die Kraft, mit welcher das Pariser Kilogrammstück in Paris von der Erde angezogen wird, als Krafteinheit wählt, giebt eine Wägung mit der Hebelwage an verschiedenen Orten der Erde nicht dieselbe Anziehungskraft der Erde. Ferner ist es etwas willkürlich, Meter und Kilogramm als die Einheiten der Technik, hingegen Centimeter und Gramm als die wissenschaftlichen Einheiten zu bezeichnen. Um nicht zu ausführlich zu werden und um trotzdem wenigstens einigermafsen eine Idee von dem Charakter des Buches zu geben, beschränke ich mich auf §. 47 und §. 48. Da werden folgende Ansichten aufgestellt: „Die der Volumsverminderung entgegenwirkende Kraft ist die Wärme.“ Dann wird der Widerstand beim Zusammendrücken als Undurchdringlichkeit bezeichnet. „Elasticität erscheint als die Resultirende, bezw. als Differenz der Cohäsion und der derselben entgegenwirkenden Kraft (der Wärme).“ Die Elasticitätsgesetze: Die Aenderung der Form ist proportional der äufseren Kraft, und die Aenderung der Form bleibt bis auf das Vorzeichen dieselbe, wenn man den Zug durch Druck ersetzt, sollen aus der Continuität der betreffenden Gröfsen gefolgert werden können. Dafs hier allein das Experiment entscheiden kann, ist doch wohl selbstverständlich. Ferner wird ein Stab, dessen Querschnitt s beträgt, durch das Gewicht dP gespannt und dabei um λ verlängert. Dabei soll die Veränderung des Volumens $dv = s.\lambda$ sein. Der Herr Verf. übersieht völlig, dafs bei einer solchen Einwirkung der Querschnitt des Stabes verkleinert wird und zwar um eine Gröfse, die keineswegs vernachlässigt werden kann, und findet so durch eine falsche Annahme auch für feste Körper das Gesetz $P.v = const.$

Das Buch enthält noch historische Bemerkungen und Aufgaben. Die historischen Bemerkungen bieten so viel Stoff in so kurzer Form, dafs es schwer sein dürfte, im Unterrichte mit Vortheil Gebrauch davon zu machen. Die Aufgaben sind nach Angabe des Verf. zum gröfsten Theile anderen Sammlungen entlehnt und für den Unterricht sehr werthvoll. Wehner.

W. Kükenthal: Leitfaden für das zoologische Praktikum. 284 S. m. 172 Abb. 8°. (Jena 1898, G. Fischer.)

Die wachsende Bedeutung, welche den praktischen Präparirübungen im zoologischen Unterricht beigemessen wird, läfst es begreiflich erscheinen, dafs auch die Zahl der zur Unterstützung und Ergänzung derselben bestimmten Leitfäden zunimmt. Seit A. v. Mojsisovics vor zwanzig Jahren seinen viel gebrauchten „Leitfaden bei zoologisch-zootomischen Präparirübungen“ herausgab, sind eine ganze Anzahl kleiner Bücher von ähnlichem Zweck und ähnlichem Umfange erschienen. Naturgemäfs ist dabei die Auffassung der verschiedenen Autoren inbezug auf die Anzahl der innerhalb eines derartigen Cursus zu behandelnden Typen und Klassen, über die Auswahl der Repräsentanten, über die bei den Präparirübungen zu berücksichtigenden anatomischen Einzelheiten verschieden, und bei aller durch den gemeinsamen Zweck bedingten Aehnlichkeit unterscheiden sich die einzelnen einschlägigen Leitfäden in den oben angegebenen Punkten nicht unwesentlich von einander. So weist auch das vorliegende Buch eine Reihe eigenartiger Züge auf. Im Gegensatz zu dem vor zwei Jahren in demselben Verlage erschienenen „Elementarcurs der Zootomie“ von Hatschek und Cori (Rdsch. 1896, XI, 436), dessen Verff. nur eine sehr beschränkte Zahl von Thieren, diese aber in ziemlicher Ausführlichkeit behandelten, hat Herr Kükenthal eine weit bedeutendere Anzahl von Vertretern herangezogen. Jeder Typus ist an mehreren Repräsentanten erläutert, meist in der Weise, dafs an ein etwas eingehender behandeltes Beispiel sich einige andere, welche in charakteristischer Weise von jenem sich unterscheiden, in kürzerer Besprechung anschliefsen. Das Schlufsregister weist etwa 80 Speciesnamen auf. Weiter ist hervorzuheben, dafs jedem Typus, sowie jeder Klasse eine, die allgemeinen Organisationsverhältnisse derselben kurz zusammenfassende Einleitung vorangeschickt ist, welcher sich eine systematische Uebersicht über die zugehörigen Klassen, Ordnungen und Unterordnungen anschliefst. Sucht Verf. auf diese Weise den Leitfaden für den Praktikanten zu einem kurzen Repetitorium der Zoologie zu erweitern, so giebt er andererseits auch dem Leiter des Cursus Winke über die Auswahl und Beschaffung des Materials, über die zur Ergänzung der von dem Praktikanten selbst gefertigten Präparate heranzuziehenden Demonstrationsobjecte u. dergl. m. Eingeleitet wird das Buch, wie üblich, durch eine kurze Besprechung über die bei zootomischen Untersuchungen gebrauchten Instrumente und eine gedrängte Uebersicht über die hauptsächlichsten Gewebeformen. Zahlreiche Abbildungen, zumtheil Originale, zumtheil den verschiedenen, in gleichem Verlage erschienenen, bekannten Lehrbüchern entlehnt, dienen zur Veranschaulichung der besprochenen Organisationsverhältnisse. R. v. Hanstein.

Ed. Pospichal: Flora des österreichischen Küstenlandes. II. Bd. Erste Hälfte. (Leipzig 1898, Franz Deuticke.)

Es freut uns, das rüstige Fortschreiten dieses Werkes anzeigen zu können, über dessen ersten Theil wir in dieser Zeitschrift 1897, S. 322 berichtet haben.

In dem vorliegenden Halbbande sind die Dialypetalen (oder Eleutheropetalen) zu Ende geführt, unter denen sich deren wichtigste und umfangreichste Familien, wie Ranunculaceen, Umbelliferen, Rosaceen und Papilionaceen befinden. Ferner ist die letzte, grofse Abtheilung der Sympetalae begonnen und liegt bis zu den Asperifoliaceen und Verbenaceen vor. Dem Halbbande ist eine Karte des Gebietes im Mafsstabe von 1 : 300000 beigegeben.

Die Flora des Gebietes zeigt sich aufserordentlich reich. Fast alle deutschen Gattungen sind vertreten. Der Verf. unterscheidet die Arten sehr fein und da das Gebiet, wie erwähnt, reich an Arten und Formen ist, werden von manchen Gattungen eine grofse Anzahl von Arten unterschieden, eingehend beschrieben und ihre Standorte angegeben. Um nur einige Zahlen anzuführen, werden z. B. 29 Ranunculusarten aus dem Gebiete beschrieben, wobei Ficaria noch als besondere Gattung mit zwei Arten unterschieden ist. Von Potentilla sind 20 Arten angeführt, von der schwierigen Gattung Rubus 31 Arten und von der Gattung Rosa sogar 57 Arten. Von der Gattung Trifolium, dem Klee, werden 31 verschiedene Arten aufgezählt, von Vicia 24 und von Lathyrus 12 Arten u. s. w. Die Arten sind durchweg ausführlich beschrieben und die Standorte sehr genau angeführt.

Der Schlufs des wichtigen Werkes soll noch im Herbst 1898 erscheinen. P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 27. October las Herr Fischer: „Ueber das Purin". Die lange vergeblich gesuchte Verbindung $C_5H_4N_4$ wird aus dem Trichlorpurin durch ein besonderes Reductionsverfahren gewonnen. Sie ist als der Stammvater der Harnsäure und der Xanthinkörper zu betrachten. Ihre Auffindung rechtfertigt den früheren Versuch, jene natürlichen Substanzen mit den zahlreichen synthetischen Producten von ähnlicher Zusammensetzung als Puringruppe zusammenzufassen. — Zu wissenschaftlichen Untersuchungen wurden bewilligt: Herrn Dr. Albrecht Bethe in Strafsburg i. E. zu Untersuchungen über die Erhaltung des Gleichgewichts bei den Thieren auf der zoologischen Station in Neapel 1000 Mk.; Herrn Prof. Maximilian Curtze in Thorn zur Herausgabe des Euclid-Commentars des An-Nainzi in der Uebersetzung des Gherardo Cremonese 500 Mk.; Herrn Dr. Küster in Charlottenburg zu algologischen Studien auf der zoologischen Station in Neapel 800 Mk.; Herrn Gymnasial-Oberlehrer Dr. Adolf Schmidt in Gotha zur Sammlung und Bearbeitung des neueren erdmagnetischen Beobachtungsmaterials 2500 Mk.; Herrn Prof. Dr. Oskar Schultze in Würzburg zur Untersuchung des Einflusses photochemischer Processe auf thierische Organismen 500 Mk.

In der Sitzung der Akademie vom 3. November las Herr Hertwig „über die Veränderungen unbefruchteter Eier von Ascaris megalocephala". Wenn in der Gebärmutter weiblicher Individuen von Ascaris megalocephala sich keine Samenkörper finden, was sehr selten beobachtet wird, so können die reifen Eier nicht befruchtet werden und zeigen daher abnorme Erscheinungen, die vom Vortragenden näher untersucht worden sind. — Herr Klein las „über die optischen Anomalien des Granats und neuere Versuche, sie zu erklären". In den letzten Jahren haben mehrere Forscher, zumtheil auf ein nicht zureichendes Beobachtungsmaterial gestützt, geglaubt, die optischen Erscheinungen am Granat anders, als es seither geschehen, erklären zu müssen. Der Zweck der gegenwärtigen Arbeit ist, die gemachten, scheinbaren Einwürfe gegen die seitherigen Ansichten zu widerlegen und zu entkräften, sowie den wahren Sachverhalt, den auch andere berufene Forscher als richtig anerkennen, in das rechte Licht zu setzen. — Herr Dames legte einen Bericht des Herrn Dr. E. Schellwien in Königsberg in Pr. vor „über die Ergebnisse einer Reise in die Karnischen Alpen und die Karawanken". Die mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Untersuchung hatte den Zweck, das Alter der über dem Obercarbon der Ostalpen gelagerten, hellen Kalkmassen festzustellen. In den Karnischen Alpen liefsen sich genügende Anhaltspunkte hierfür nicht gewinnen. Für die Karawanken dagegen konnte die Zugehörigkeit der betreffenden Kalke zum Permocarbon festgestellt werden. — Herr Hertwig legte eine zweite Mittheilung des Herrn Schauinsland in Bremen vor: „Beiträge zur Biologie der Hatteria". Die Hatteria findet sich auf kleinen Felseninseln stets in Gesellschaft von Vögeln aus der Familie der Puffinidae. Sie ist ein Nachtthier und lebt mit den Vögeln in einige Meter langen, unterirdischen Höhlen, welche sie meistens nur Nachts verläfst. Die Eier werden im November aufserhalb der Höhlen an geschützten, sonnigen Plätzen in Löchern abgelegt, die mit Gras, Laub und Moos bedeckt werden. Die Entwickelung der Embryonen geht in den Eiern sehr langsam vor sich. — Herr Hertwig demonstrirte ferner eine grofse Anzahl von Zeichnungen, welche Herr Prof. Schauinsland nachträglich noch zu seiner am 20. October vorgelegten Mittheilung „Zur Entwickelung von Hatteria" eingesandt hat. Die Zeichnungen betreffen 1. Totalansichten von Keimhäuten der Hatteria auf den verschiedensten Stadien der Entwickelung und zwar bei Ansicht von der oberen und der unteren Fläche; 2. Embryonen des verschiedensten Alters bis zum Verlassen der Eihülle; 3. Quer- und Längsschnitte durch Keimhäute (Entwickelung der Keimblätter, Chorda, Nervenrohr, Amnion, Canalis neurentericus); 4. Durchschnitte durch mehrere Entwickelungsstadien des Parietalauges u. s. w. — Herr Hertwig überreichte die kürzlich erschienene VI. Auflage eines Lehrbuches der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. Jena 1898. — Herr Landolt überreichte die zweite Hälfte der von ihm in Gemeinschaft mit einer Reihe von Mitarbeitern herausgegebenen dritten Abtheilung der „Physikalischen und theoretischen Chemie von A. Horstmann, H. Landolt und A. Winkelmann", welche zugleich den Band I, 3 von Graham-Ottos Lehrbuch der Chemie bildet. Mit dieser, die Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung enthaltenden Abtheilung ist das Werk abgeschlossen. — Herr Virchow überreichte in einem Abdruck aus dem British Medical Journal seine am 3. October in London als zweite „Huxley Lecture" gehaltene Vorlesung: „On Recent Advances in Science and their Bearing on Medicine and Surgery."

An die Mittheilung über die Entdeckung des neuen Gases, Etherion, durch Herrn Brush (Rdsch. 1898, XIII, 611) anknüpfend, theilt Herr William Crookes einige ältere und neuere Beobachtungen mit, nach denen es ihm wahrscheinlich dünkt, dafs das neue Gas, Etherion, nichts anderes als Wasserdampf sei. Bereits bei den Untersuchungen, welche zur Entdeckung des Radiometers geführt, war ihm das besondere Verhalten des Wasserdampfes im Vacuum aufgefallen und führte zur Anstellung von Versuchen über die Wärmeleitung der Gase im verdünnten Raume, die nur theilweise publicirt sind. Zu den nicht veröffentlichten Experimenten gehören auch die über den Wasserstoff und den Wasserdampf, welche ergeben haben, dafs bei hohen Verdünnungen der Wasserdampf die Wärme besser leitet als Luft und Wasserstoff, und zwar nimmt bei den höheren Verdünnungen die Wärmeleitung des Wasserdampfes in einem solchen Verhältnifs stärker zu, als die der anderen Gase, dafs die von Herrn Brush bei noch gröfseren Verdünnungen beobachtete Leitung seines neuen Gases bei dieser Verdünnung auch dem Wasserdampf zukommen würde. Weiter erinnert Herr Crookes bezüglich der Gewinnung des „neuen" Gases aus erhitztem Glaspulver im Vacuum an seine Versuche, in denen er nachgewiesen,

dafs bei sehr starker Verdünnung aus erhitztem Glase Gase entweichen, welche aus Wasserdampf und Kohlensäure bestehen. Herr Crookes schliefst seine Ausführungen wie folgt: „Ich wünsche nicht, ganz positiv über eine Abhandlung zu sprechen, von welcher ich nur einen Auszug, vielleicht einen unvollkommenen, zur Hand habe. Aber nach den gegenwärtig vorliegenden Belegen halte ich es für wahrscheinlicher, dafs Etherion Wasserdampf, als dafs es ein neues, elementares Gas ist; und dies wird bekräftigt durch die Beobachtung des Herrn Brush, dafs Etherion absorbirt wird von Phosphorsäure und Natronkalk, ebenso wie von Glaspulver, aus dem es vorher durch Wärme entwickelt worden ist.“ (The Chemical News. 1898, Vol. LXXVIII, p. 221.)

Eine Beobachtung des grünen Strahles im Moment des Sonnenaufganges berichtet Herr H. de Maubeuge vom Golf von Suez unter dem 19. September wie folgt: „Um 6 Uhr morgens ging die Sonne hinter dem Massiv des Sinai auf, wobei sie in der ersten Secunde ihres Erscheinens einen Lichtstrahl von absolut reiner und entschieden smaragdgrüner Farbe aussandte. Die Erscheinung wurde auf dem Dampfschiffe Ernest-Simons der Gesellschaft der Messageries maritimes von einem Dutzend Personen beobachtet, von denen die meisten nicht wufsten, dafs etwas ähnliches eintreten könne, und ihre Blicke einfach dem Sinai zugekehrt hatten. Ich war gleichfalls Zeuge der Erscheinung. Der Gipfel der Berge war etwa 10° über dem Horizonte. Die trockene Luft war von sehr grofser Reinheit.“ Aus dieser Beobachtung zieht Herr de Maubeuge den Schlufs, dafs das Phänomen des grünen Strahls absolut objectiv ist, dafs der Meereshorizont für diese grüne Färbung unwesentlich ist und dafs die Einbildung hierbei keine Rolle spielt, da die Beobachtung gleichzeitig von Personen gemacht wurde, die keine Ahnung davon hatten. Schon früher hat er die Erscheinung unter ähnlichen Umständen beobachtet und glaubt sie dem Zusammenwirken der blauen Farbe der Luft mit dem rothgelben Lichte einer zufälligen Sonnenprotuberanz zuschreiben zu dürfen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 453.)

Die Sauva genannten Blattschneiderameisen, deren eine (Atta sexdens L.) auch den Staat S. Paulo in Brasilien bewohnt, gehören zu den gefürchtetsten Schädlingen der dortigen Landwirthschaft. Ihre Vernichtung ist eins der schwierigsten landwirthschaftlich-technischen Probleme, da es sich um ein Thier von bewunderungswürdiger Intelligenz handelt, das wohlgeordnete Staaten bildet und unterirdische Bauten bewohnt, die einen sinnreich angelegten Irrgarten enger und weiterer Kanäle, grofser und kleiner Höhlen bilden. Die Tiefe der „formigueiros“ überschreitet nicht selten 7 m, ihre Ausdehnung beträgt 100 und mehr Meter, und die Zahl der Individuen Millionen. Die Niederlassungen stofsen in gewissen Ländereien häufig so dicht an einander, dafs sie die völlige Unterminirung des Bodens bewirken und den Ackerbau auf wenige Gewächse beschränken, die das Thier zu vernichten verschmäht (z. B. Zuckerrohr). Dafs zur Vertilgung derartiger Schädlinge schon eine grofse Zahl von Mitteln empfohlen worden ist, bedarf kaum der Versicherung. Da aber die Wirksamkeit dieser Mittel bis jetzt gröfstentheils zweifelhaft war, so hat sich das Landwirthschaftsinstitut zu Campinas im Staate S. Paulo Jahre hindurch mit einer Prüfung derselben beschäftigt. Die von den Herren Dafert und Rivinius ausgeführten Versuche ergaben, dafs die Ameisen sich im allgemeinen durch eine überaus grofse Widerstandsfähigkeit gegen Gifte und Betäubungsmittel auszeichnen. Sie vertragen einen $2^1/_4$stündigen Aufenthalt im Vacuum und leben unbeschädigt längere Zeit unter starkem Druck. Explosionen tödten sie rasch, aber nur, wenn sie sich im explodirenden Medium befinden. Die Atta sexdens[1]), der tropischen und subtropischen Zone angehörig, verträgt dagegen merkwürdigerweise keine hohen Temperaturen. Bei 50° C. bereits beginnen die „Soldaten“ schaarenweise eines plötzlichen Todes zu sterben. Dies ist um so beachtenswerther, als die Temperatur im geschwärzten Thermometer und in der Sonne zu Campinas häufig 60° C. übersteigt. Praktisch in Betracht kommen für die Vernichtung: das Ausbrennen der aufgegrabenen Nester mit Hülfe eines starken Feuers und kräftigen Ventilators, und der Schwefelkohlenstoff, den man in die Bauten einführt und dann zum explodiren bringt. Vielversprechend, aber noch technisch mangelhaft ausgebildet ist die Verwendung von brennendem Schwefel und von Arsendampf. Sehr wichtig ist die systematische Vernichtung der „iças“, d. h. der ausschwärmenden Mutterameisen, deren jede wieder eine neue Kolonie zu bilden vermag; sie können mit einiger Aufmerksamkeit durch wenige Tropfen warmen Wassers getödtet werden. [Relatorio annual do Istituto Agronomico do Estado de S. Paulo (Brazil) em Campinas 1894 e 1895, Vol. VII e VIII.] F. M.

[1]) Die Verff. schreiben „sextens“.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Ingénieur en chef des mines Herrn Auguste Michel Lévy, Mitglied des Instituts in Paris, und den Intendanten am Naturhistorischen Reichsmuseum Herrn Prof. Gustaf Lindström in Stockholm zu correspondirenden Mitgliedern gewählt.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat zu Mitgliedern ernannt: den Professor der Mathematik Fuchs (Berlin), den Professor der Geologie Barrais (Lille), den Professor der Mathematik Sophus Lie (Christiania), den Professor der Botanik Hartig (München), den Professor der Mathematik Pringsheim (München) und den Professor der Geographie Oberhummer (München).

Die Royal Society in London hat zuerkannt: die Copley-Medaille dem Sir William Huggins, die königlichen Medaillen dem Rev. John Kerr und Herrn Walter Gardiner, die Rumford-Medaille dem Professor Oliver Lodge, die Davy-Medaille dem Professor Johannes Wislicenus und die Darwin-Medaille dem Professor Karl Pearson.

Ernannt: der Privatdocent an der Universität Bern Dr. K. W. Zimmermann zum aufserordentlichen Professor der Anatomie; — der aufserordentliche Professor der Mathematik an der Universität Gielsen Dr. Hausner zum ordentlichen Professor; — Privatdocent Dr. Zoth zum aufserordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Graz.

Astronomische Mittheilungen.

Die Herren Coddington und Hussey, Astronomen der Licksternwarte, haben im vergangenen Mai und Juni sehr werthvolle Beobachtungen des interessanten Planetoiden 334 Chicago angestellt, über den der Leser Näheres in Rdsch. XII, 196 findet. Der Planet stand als Sternchen 12. Gr. in einer an solchen Sternen sehr reichen Gegend. Eine genaue Vorausberechnung des Ortes hätte sehr weitläufige Rechnungen nöthig gemacht, zu denen die Zeit fehlte. Coddington machte daher eine Aufnahme der den Planetenort einschliefsenden Himmelsgegend, worauf das Gestirn leicht erkannt wurde. Diese Aufnahme lieferte eine Sternkarte, mit deren Hülfe Hussey den Planeten nach nur fünf Minuten Suchens am 36-Zöller auffand. Von dem mit den noch unvollkommen bekannten Elementen berechneten Orte stand Chicago nicht ganz ein viertel Grad ab. Durch die Einwirkung des Planeten Jupiter war die Chicago aber um 5° gegen die Position verschoben, die der ursprünglichen Bahn vom Jahre 1893 entsprechen würde. Durch die neuen Beobachtungen ist nun die genaue Bahnbestimmung ganz erheblich vereinfacht.

Anfangs December ist der Mercur als Abendstern noch etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang über dem Horizonte. Bei günstigem Wetter und klarer Luft kann er dann tief im Südwesten mit freiem Auge gesehen werden.

Eine sehr unbedeutende partielle Sonnenfinsternifs findet am 13. December statt; sie könnte nur in den Südpolargegenden beobachtet werden. Die Gröfse der Verfinsterung ist in Theilen des Sonnendurchmessers = 0,029. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 3. December 1898. Nr. 49.

Ueber die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie.

Von Prof. J. H. van't Hoff.

Vortrag, gehalten auf der 70. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Düsseldorf[1]).

Es war gewifs ein glücklicher Griff, den derjenige (Leméry, „Cours de Chimie". 1675) that, welcher schon vor zweihundert Jahren die Haupteintheilung des chemischen Gebietes mit der Fundstelle der betreffenden Verbindungen verknüpfte und die in der organischen Natur, im Reich der lebenden Wesen, vorkommenden Substanzen von denjenigen des leblosen Mineralreiches trennte als organische Verbindungen von anorganischen. Diese Eintheilung hatte dann von vornherein auch eine innere, wissenschaftliche Berechtigung, da der anorganischen Chemie die verhältnifsmäfsig einfache Aufgabe gestellt wurde, die chemischen Verwandlungen in der todten Materie zu erklären, während der organischen Chemie das viel verwickeltere Problem der Vorgänge im lebendigen Organismus zufiel.

Im Lauf der Zeiten hat sich allerdings die Definition der beiden Abtheilungen etwas ändern müssen, um dem Thatbestande zu entsprechen, jedoch als wesentlich charakteristisches Merkmal blieb erhalten, dafs die anorganische Chemie sich mit der verhältnifsmäfsig einfacheren, die organische sich mit der verwickelteren Aufgabe beschäftigt. Und daraus ergiebt sich sofort eine für unsere weiteren Betrachtungen wichtige Schlufsfolgerung: Ordnet man die Hauptdisciplinen auf dem Gebiete der exacten Wissenschaften nach ansteigender Complication der gestellten Probleme — Mathematik, Physik, Chemie und Biologie oder Lebenslehre — an, so liegt die einfachere Abtheilung auf chemischem Gebiete, die anorganische Chemie, der Physik am nächsten, die organische Chemie jedoch der Biologie, und so wird die ausgearbeitete Reihenfolge: Physik, anorganische Chemie, organische Chemie und Biologie.

Die schon betonte, abgeänderte Definition machte bekanntlich die organische Chemie von der Chemie der im Organismus vorhandenen Substanzen zu derjenigen der Verbindungen vom Element Kohlenstoff, während die anorganische Chemie den übrigen etwa 70 Elementen und deren Verbindungen gewidmet war. Vollkommen streng hat sich auch diese Eintheilung nicht durchführen lassen, und die kohlenstoffhaltigen Verbindungen: Soda und Kalkstein, fehlen wohl in keinem Handbuch über anorganische Chemie; und so werden die beiden Hauptabtheilungen der Chemie gegenwärtig am besten wohl durch Ziel und Methode charakterisirt.

Die schwierigere Aufgabe auf anorganischem Gebiete ist wesentlich der Abbau, die Zerlegung in stets einfachere Verbindungen, schliefslich in die Elemente, und so feiert die anorganische Chemie ihre schönsten Triumphe noch immer bei der Entdeckung neuer Elemente (wie kürzlich des Argons und des Heliums u. s. w. seitens Ramseys und Rayleighs). Sie findet den schönsten Ausdruck ihrer Resultate im natürlichen System von Newland, Mendelejeff und Lothar Meyer, das diese Elemente zu einem ganzen vereinigt. Die Verbindungen auf diesem Gebiete sind verhältnifsmäfsig einfach, Basen, Säuren, Salze, meistens leicht zu erhalten, und, was wesentlich ist, durch qualitative und quantitative Zusammensetzung eindeutig bestimmt.

Auf organischem Gebiete ist es umgekehrt. Der Abbau findet öfters sehr leicht, z. B. schon bei Oxydation, statt, und das wesentliche Ziel wird hier der Aufbau, die Synthese, besonders dadurch erschwert, dafs bei gegebener Zusammensetzung nach Qualität und Quantität noch verschiedene Formen, sog. Isomeren, möglich sind; so sind z. B. der saure Hauptbestandtheil des Essigs und der süfse Hauptbestandtheil des Honigs, Essigsäure und Traubenzucker, in dieser Beziehung gleich. Die schönsten Triumphe werden bekanntlich auch auf diesem Gebiete gefeiert, wenn der künstliche Aufbau durchgeführt wird (wie jüngstens bei der Darstellung der Zuckerarten durch Fischer), und die organische Chemie findet wohl den schönsten Ausdruck ihrer Resultate in der Structurlehre und Stereochemie, welche die feineren Unterschiede im Bau bei gleicher Zusammensetzung wiedergeben und bei der künstlichen Darstellung sich als zuverlässige Führer zeigen.

Die ganz verschiedenen Ziele, welche auf den beiden Gebieten verfolgt werden, bringen eine entsprechende Verschiedenheit der Methoden mit sich. In den jetzigen Laboratorien drückt sich das bekanntlich dadurch aus, dafs getrennt von einander anorganisch und organisch gearbeitet wird. Auch in der geschichtlichen Entwickelung sind die Perioden ab-

[1]) Aus: Zeitschrift für anorganische Chemie. 1898, Band 18, Heft 1.

wechselnd durch einen gewissen und berechtigten Vorrang einer der beiden Zweige charakterisirt. Bezeichnend ist in dieser Hinsicht gerade der Entwickelungsgang in diesem Jahrhundert. Am Anfange desselben kam der mächtige Impuls des grofsen Grundsatzes unserer jetzigen Chemie: die Masse der Materie ändert sich trotz tiefstgehender Verwandlungen nicht. Damit wurde bekanntlich die Wage das Hauptwerkzeug bei der chemischen Untersuchung, und ihre Anwendung beherrschte dermafsen das Wesen derselben, dafs Kopp die so eingeleitete Periode als „Zeitalter der quantitativen Forschung" bezeichnet.

Wie eine Woge zieht die Anwendung des genannten Grundsatzes umgestaltend durch die ganze Chemie.

Zunächst reift die Ernte im wesentlichen auf anorganischem Gebiete. Die dort in erster Linie gewonnenen, rein empirischen Thatsachen — die Unverwandelbarkeit der Elemente, die Gewichts- und Volumverhältnisse bei der chemischen Umwandlung — erhalten in der Atom- und Molecularauffassung ihren hypothetischen Ausdruck, und das Bild des so erhaltenen Wissens ist die Molecularformel. Indem wir dem Wasser die Molecularformel H_2O geben, so ist damit bekanntlich gemeint, dafs die durch mechanische Trennung erhaltbaren, kleinsten Wassertheilchen, Molecüle, durch weitergehende, u. a. chemische Spaltmittel noch weiter in drei kleinere Theile, Atome, zerfallen können, die jedoch jetzt nicht mehr ein Körper (Wasser), sondern deren zwei sind, Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O).

Dann aber kommt die Ernte auf organischem Gebiete. Die Methoden der quantitativen Analyse passen sich allmälig auch den dort vorliegenden, verwickelteren Verhältnissen an, und aus dem zunächst bis zum Verwirren ansteigenden Thatsachenmaterial tritt die Constitutions- oder Configurationsformel als einfaches, klares Bild der Verhältnisse hervor. Dasselbe deutet nicht nur die Art und Zahl der im Molecül gedachten Atome an, sondern auch der innere Zusammenhang und die relative Lage derselben finden ihren schematischen Ausdruck. Bekanntlich ist es der hierdurch gewonnene Einblick und der hierdurch ermöglichte Aufbau von Körper zu Körper bis ins Unendliche, welcher der organischen Chemie ihren grofsen Reiz und ihre hervorragende Stellung in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts verliehen hat.

Dennoch enttäuscht bei diesem grofsartigen Erfolg eins. Die organische Chemie hat bei ihrem directen Anschlufs an die Biologie, die Lehre des Lebens, trotz des Aufschwunges durch die ermöglichte Feststellung der Configurationsformel, mit diesem Ausdruck für die Erklärung der Lebenserscheinungen verhältnifsmäfsig wenig gewonnen. Für die Assimilation, Athmung, Stoffwechsel sind die in der Constitutionsformel niedergelegten Ergebnisse der organischen Chemie von verhältnifsmäfsig geringer Bedeutung; auch die Kenntnifs der Constitution des Eiweifs würde daran kaum etwas ändern. Und es scheint mir, als ob diese Unfähigkeit eben durch die Natur der Configurationsformel bedingt wird. Sie stellt das Molecül als ein starres Ganzes dar, und entspricht also höchstens den Verhältnissen, welche beim absoluten Nullpunkt, d. i. bei -273^0, vorliegen, aber lange vorher sind sämmtliche Lebensäufserungen erloschen, mit anderen Worten der innere Molecularzustand ist erklärt für Umstände, bei denen das Leben aufhört.

Bei diesem (in gewissem Sinne) Stocken der organischen Chemie in ihren höchsten Zielen — unter alleiniger Anwendung der Consequenzen, welche sich aus den Gewichts- und Volumsverhältnissen bei chemischen Umwandlungen, unter Zugrundelegung des Grundsatzes von der Unverwandelbarkeit der Materie, allmälig ergaben — ist eins erfreulich: wir sehen augenblicklich durch die ganze Chemie eine zweite Bewegung, allmälig umgestaltend, ziehen, und haben unter deren Einflufs vielleicht ein neues Aufblühen zunächst der anorganischen Chemie zu erwarten.

Fassen wir also, unter Berücksichtigung des Erfolges, welcher einerseits auf anorganischem, andererseits auf organischem Gebiete erzielt wurde, die Geschichte der Jetztzeit mehr detaillirt ins Auge.

Scheinbar nebensächlich sind zur Beurtheilung eines derartigen historischen Entwickelungsganges die sog. zufälligen Entdeckungen, d. h. diejenigen, welche aus Anlässen gemacht wurden, die dem Gegenstand fern liegen. Die Entdeckung des Thiophens seitens Victor Meyers nahm bekanntlich seinen Ausgang in einem mifslungenen Vorlesungsversuche am Benzol. Die Methode der Synthese des Traubenzuckers hingegen fand Emil Fischer als Consequenz einer zielbewufsten und erfolgreichen Versuchsreihe auf dem betreffenden Gebiete. So wenig mafsgebend auch die sog. zufälligen Entdeckungen zur Beurtheilung eines etwaigen Entwickelungsganges scheinen, so wichtig sind dieselben zur Feststellung der Thatsache, dafs das betreffende Gebiet eine reiche Ernte verspricht. Und so sei erwähnt, dafs gerade auf anorganischem Gebiete in der jüngsten Zeit, trotz der verhältnifsmäfsig geringen Zahl von Arbeitern, die glänzendsten Erfolge erzielt wurden. Z. B. die flüchtigen Verbindungen des Eisens und des Nickels mit Kohlenoxyd von Ludwig Mond, die Stickstoffwasserstoffsäure von Curtius, die neuen, in der allen zugänglichen Atmosphäre erst jetzt gefundenen Elemente Argon, Helium, Metargon, Neon, Krypton, und Xion von Ramsay, die künstliche Darstellung des Diamanten, die Carbide, Selenide und Boride von Moissan.

Dieser experimentelle Erfolg hängt zumteil, und das sei hier ausdrücklich betont, mit der Umgestaltung zusammen, welche sich gerade jetzt in der technischen Chemie vollzieht, nämlich mit der Anwendung der Elektricität als Arbeitsquelle, die in erster Linie wieder der anorganischen Chemie zugute kommt und zugute kommen mufs. Betrachten wir daher die Einzelheiten dieser Umwandlung und heben wir gesondert hervor, was die Elektricität schon jetzt, einerseits als Quelle höherer Temperaturen, andererseits als Trennungsmittel leistet.

Als Heizmittel brachte die Elektricität eine Aushülfe von fundamentaler Bedeutung. Die durch chemische Heizmittel, in erster Linie durch die Verbrennung, erreichbaren Temperaturen sind bekanntlich ziemlich eng begrenzt, und zwar dadurch, dafs die Verbrennung, wiewohl durch hohe Temperatur eingeleitet, sich bei sehr hoher Temperatur nicht mehr vollzieht. Weit über 3000° kommt man deshalb mit chemischen Hülfsmitteln nicht. Das elektrische Glühen, im bekannten elektrischen Licht, kennt diese Einschränkung nicht, und im elektrischen Ofen sind schon Temperaturen bis etwa 4000° erreichbar.

Die Anwendung dieses Mittels hat auf chemischem Gebiete, speciell in den Händen Moissans, für die Darstellung werthvoller und wichtiger Körper ganz neue Wege geöffnet. Dafs dieselben in erster Linie der anorganischen Chemie zugute kommen, liegt auf der Hand. Hohe Temperatur bildet nicht, sondern zerstört die feingebauten Complexe, deren Studium die charakteristische Aufgabe der organischen Chemie ist. Unsere eigene Existenz, die sich hauptsächlich auf die Wechselwirkung solcher feinen Gebilde gründet, hält nicht einmal bis 50° aus. Die Kohlenstoffverbindungen, welche im elektrischen Ofen erhalten werden, wie Carborundum (Siliciumcarbid) und Calciumcarbid, haben daher für den wissenschaftlichen Ausbau der organischen Chemie keinen Werth. Nur die Technik erhielt im Carborundum ein geschätztes Schleifmaterial und im Calciumcarbid eine neue Lichtquelle.

Wenden wir uns nunmehr zur Elektricität als Trennungsmittel, zur Elektrolyse. Schon die wörtliche Umschreibung zeigt, dafs die wesentlich dem Aufbau, der Synthese, zugerichteten Bestrebungen der organischen Chemie durch ein neues Trennungsmittel nur indirect gefördert werden können. Hierzu kommt noch, dafs die Mehrheit der organischen Verbindungen nicht zu den Elektrolyten, den meistens salzartigen Körpern, gehören, die in erster Linie der Spaltung durch Elektrolyse fähig sind. Dr. Elbs hat dies alles in seinem Vortrage zu Heidelberg über die Elektrolyse in der organischen Chemie klar ins Licht gestellt. Wie anders auf anorganischem Gebiete, im kleinen wie im grofsen.

Im kleinen sehen wir, speciell unter den Auspicien Classens, eine Umgestaltung und Vereinfachung in der anorganischen, quantitativen Analyse vor sich gehen. Die Abscheidung der meisten Metalle in zur Wägung geeigneter Form gelingt unter Anwendung einer geeigneten Stromintensität; deren Trennung gelingt nach Kiliani und Freudenberg unter Anwendung einer geeigneten elektromotorischen Kraft, und kürzlich gelang Herrn Specketer auch die schwierige Trennung der Halogene in entsprechender Weise. Kurz, es scheint hier für die anorganische Analyse ein Schritt gethan zu sein, wie seinerzeit durch Liebig bei der Neugestaltung der Elementaranalyse auf organischem Gebiete.

Die Anwendung der Elektrolyse im grofsen kommt ebenfalls wesentlich der anorganischen Technik zugute. Wir erwarten in dieser Hinsicht in der nächsten Sitzung der elektrochemischen Gesellschaft eine ausführliche Statistik seitens Prof. Borchers. Hier begnügen wir uns mit einigen Thatsachen aus dem Gebiete der Metallabscheidung, wobei die Production in Amerika stark ins Gewicht fällt, und erwähnen, dafs 1897 schon etwa ein Drittel des Gesammtkupfers (137 000 000 kg) elektrolytisch gewonnen wurde. Der gröfste Theil des Silbers und des Goldes werden auf elektrolytischem Wege erhalten. Die Production des Natriums (260 000 kg im Jahre 1897) beruht jetzt gänzlich darauf, und der Aufschwung der Aluminiumdarstellung, mit der enormen Steigung von 9500 kg im Jahre 1888 auf 321 000 kg im Jahre 1894, ist ebenfalls darauf zurückzuführen.

Allerdings war für diese gröfsere Aluminiumproduction kein genügender Absatz zu finden. Dies dürfte sich jedoch ändern, seitdem Dr. Goldschmidt, durch eine kleine Modification des schon von Clemens Winkler benutzten Verfahrens, im Aluminium ein geeignetes Hülfsmittel zur äufserst leichten Reindarstellung der schwer zugänglichen Metalle im grofsen Styl vorfand. In der letzten Sitzung der elektrochemischen Gesellschaft in Leipzig sahen wir ohne weitere Hülfsmittel durch geeignetes Anzünden einer Mischung von Aluminium und Chromoxyd in einem Tiegel einen 25 kg schweren Regulus fast chemisch reinen Chroms entstehen. In gleicher Weise bilden sich Mangan, Titan, Wolfram, Vanad, Cerium u. s. w., und auf dem Gebiete der Metalllegirungen scheint hier ein Feld geöffnet zu sein, dessen systematische Bearbeitung vielleicht für die Technik wichtiges ergeben wird. Aber der anorganischen Chemie kam diese Reindarstellung schon zugute durch die Ermöglichung der interessanten Untersuchung des Chroms von Hittorf.

Sehen wir also die anorganische Chemie belebt durch überraschende Entdeckungen, bereichert durch ein neues präparatives Verfahren von grofser Fruchtbarkeit, vereinfacht in analytischer Hinsicht, zugänglich durch leichte Beschaffung des Ausgangsmaterials, so erscheint der Boden ungemein fruchtbar zur Anwendung und Entwickelung der Fundamentalsätze, die eben in den letzten Decennien ihre Durchführung auf chemischem Gebiete finden. (Schlufs folgt.)

Die Entwickelung der astronomischen Photographie.

Von Prof. **E. E. Barnard** vom Yerkes-Observatorium.

Rede, gehalten vor der Section A der American Association for the Advancement of Science am 22. August 1898.

(Fortsetzung.)

Der Durchgang der Venus durch die Sonnenscheibe im Jahre 1882 ist sehr erfolgreich photographirt worden, und die Messungen der Bilder, welche die Amerikaner gemacht, hat eine gute Neubestimmung der Sonnenparallaxe gegeben. Eine schöne Reihe Photographien dieses Durchgangs mit nassen Platten

wurde von Prof. Todd auf dem Lick-Observatorium erhalten. Dies war sechs Jahre vor der Vollendung des Observatoriums.

Ohne Frage gelang es Janssen in Meudon schon vor vielen Jahren die besten Photographien von einzelnen Theilen der Sonnenoberfläche zu machen. Diese Bilder zeigen die Granulation der Sonnenoberfläche und die Details der Sonnenflecke mit wunderbarer Klarheit. Janssen hat stets das alte Verfahren der feuchten Platten benutzt, welches die besten Resultate bei der Sonne zu geben scheint. Das Instrument, mit dem die Arbeit geleistet wurde, ist ein sehr rohes. Die Linse, 5 Zoll im Durchmesser, ist in einem Holzkasten angebracht, welcher auf einem alten Cameragestell mit Rollen montirt ist. Es ist nicht mit einem Uhrwerk versehen. Wenn Janssen eine Photographie der Sonne machen will, rollt er diese primitive Vorrichtung, die mit Silbernitrat gefärbt und überzogen ist, aus einer Hütte auf eine Plattform, hebt sie gegen die Sonne, macht eine Exposition mit einem rasch sich bewegenden Spalt und erhält eine Photographie, welche bisher nur von wenigen an Vorzüglichkeit erreicht worden. Diese Bilder werden durch eine secundäre Linse in dem Camerakasten vergrößert auf etwa 20 Zoll Durchmesser. Ein eigenthümlicher Charakterzug dieser Photographien ist die häufige Anwesenheit von verwischten Stellen, die einen überraschenden Contrast zu der ausgezeichneten Schärfe der granulirten Oberfläche bilden. Diese gestörten Gebiete werden von Janssen wirklichen Störungen auf der Sonnenoberfläche zugeschrieben, und daher für wahre Sonnenerscheinungen gehalten. Ich habe stets den Eindruck gehabt, dafs diese Gebilde einfach herrühren von der Anwesenheit kleiner Flächen schlechter Sichtbarkeit, welche im Momente des Exponirens vorüberziehen; d. h. sie sind die Wirkungen kleiner, localer Störungen in unserer Luft, wie sie jeder Beobachter bei der Nachtarbeit kennt. Ich erinnere mich, einst eine Photographie des Mondes mit dem 12-Zöller des Lick-Observatoriums erhalten zu haben, welche gerade so einen verwaschenen Fleck an ihrer Oberfläche zeigte. Diese Frage könnte leicht erledigt werden durch einige Expositionen, die in etwa einer Minute nach einander gemacht werden, denn wenn das verwaschene Aussehen sich an demselben Punkte an der Sonnenscheibe wiederholt, dann kann es nicht von localen atmosphärischen Störungen herrühren. Zweifellos hat Herr Janssen diese Frage längst entschieden, aber, wenn dies der Fall, ist es meiner Beachtung entgangen.

Wegen der ersten erfolgreichen Photographien der Sonnenoberfläche müssen wir aber nach Amerika zurückkehren. Die ersten Bilder, welche diese Granulation und die Details der Sonnenflecke zeigten, waren von Lewis M. Rutherford 1870 aufgenommen. Diese Bilder waren auch mit dem Collodium-, oder nassen Verfahren hergestellt.

Wegen der Wichtigkeit eines gründlicheren Verständnisses der Wirkungen der Sonne auf das Klima der Erde werden tägliche Photographien der Sonnenoberfläche an einer Anzahl von Observatorien gemacht, besonders in Greenwich, Kew und in Indien. Diese werden schon sehr viele Jahre hindurch angefertigt. Das Lick-Observatorium hat in den letzten Jahren gleichfalls diesen Gegenstand aufgenommen. Es ist kaum wahrscheinlich, dafs ein einzelner Tag vorübergeht, ohne dafs Photographien der Sonne an irgend einem Observatorium gemacht würden. So wird eine werthvolle Urkunde der auf der Sonnenoberfläche vor sich gehenden Veränderungen erhalten. Welche Wirkung diese Sonnenstürme auf die Erde haben, ist eben noch nicht bestimmt bekannt, aber es scheint ein fast sicherer Zusammenhang zu existiren zwischen einigen Sonnenstörungen und erdmagnetischen Stürmen, so dafs, wenn die Sonne heftig erregt ist, eine entsprechende Störung des Erdmagnetismus eintritt. Man kann noch nicht recht einsehen, wie diese Störungen das Wetter beeinflussen können... Was aber dieses beständig wiederholte Photographiren der Sonne bewiesen hat, ist die Nichtexistenz der sogenannten intramercuriellen Planeten, welche man vor den Zeiten der Photographie so häufig vor der Sonne vorübergehen gesehen hat... Ebenso wird die photographische Platte, wenn sie mehr Vollkommenheit in der Behandlung der Planeten erlangt haben wird, zeigen, dafs viele von den fremdartigen Charakterzügen, welche den Oberflächen einiger von ihnen zugeschrieben werden, nicht existiren.

Wie ich bereits gesagt habe, scheinen die ersten Photographien der Finsternisse gemacht worden zu sein in der blofsen Absicht, Bilder der Sonnen-Protuberanzen zu erhalten. Dies war anfangs sehr wichtig, denn durch die Photographien wurde erwiesen, dafs sie wirkliche Sonnenerscheinungen sind. Vielleicht wurde auch in den allerersten Photographien ein Bild von der Corona als etwas hoffnungsloses betrachtet wegen der mangelnden Empfindlichkeit der Platten. Die Finsternifs von 1868 ist denkwürdig, weil sie Janssen und Lockyer gezeigt hat, dafs die Sichtbarkeit der Protuberanzen nicht nothwendig von einer totalen Sonnenfinsternifs abhängt. Sie fanden, dafs mit dem Spectroskop die Protuberanzen zu jeder Zeit gesehen und studirt werden können. Dies war ein ungemein wichtiger Fortschritt und brachte unsere Kenntnifs von der Natur der Protuberanzen auf eine feste und dauernde Grundlage. Die Thatsache, dafs diese Objecte mit dem Spectroskop sichtbar gemacht werden können, brachte Prof. Young auf die Idee, dafs sie auch zu jeder Zeit photographirt werden könnten; und 1870 machte er Anstrengungen, Eindrücke von ihnen auf der photographischen Platte zu erhalten, die theilweisen Erfolg hatten. Um diese Objecte erfolgreich zu photographiren, war jedoch die Erfindung eines besonderen Instrumentes nothwendig. Bei der visuellen Beobachtung der Protuberanzen mit dem Spectroskop ist es nothwendig, sie durch einen Spalt zu beobachten, der sehr schmal ist im Vergleich zur Höhe der Protuberanzen. Nur ein kleiner Abschnitt

der Protuberanz kann daher mit einem male gesehen werden, und um sie ganz zu sehen, mufs der Spalt über die Protuberanz weggeführt werden. Wird der Spalt verbreitert, so sieht man mehr von dem Object, aber gleichzeitig wird eine Fluth Licht zugelassen, so dafs die Protuberanz in dem Lichtglanz verloren geht. Wenn ein Instrument ersonnen werden könnte, durch welches der Spalt vor einer photographischen Platte bewegt werden könnte, so dafs nach einander alle Theile der Protuberanz auf der Platte exponirt werden, dann wird auch das ganze Bild photographirt werden können. Zu diesem Zweck müssen zwei Spalten vollkommen unison bewegt werden, einer quer durch die Sonne vor dem Gitter oder Prisma, der andere vor der photographischen Platte, vollkommen angepafst der Spectrallinie der Protuberanz, so dafs alles Licht ausgeschlossen wird, mit Ausnahme des von der Protuberanz selbst ausgestrahlten; so wird durch allmälige Bewegung dieser beiden Spalten das ganze Object blofsgelegt und eine exacte Photographie desselben wird erhalten.

Die Sonnenprotuberanzen bestehen vorzugsweise aus glühendem Wasserstoff und Calcium. Die besten Resultate werden mit Calcium allein erhalten. Es ist interessant, Photographien derselben Protuberanz zu sehen, die hergestellt worden durch Benutzung der Wasserstoff- oder der Calcium-Linie; diese Bilder differiren oft beträchtlich und zeigen hierdurch die Besonderheit der Vertheilung des Calciums und des Wasserstoffs in derselben Protuberanz. Die beiden Bestandtheile werden gesondert und es wird so gezeigt, welchen Antheil jeder Component an der Zusammensetzung der Protuberanz nimmt. Ein solches Bild herzustellen, erfordert einige Minuten Exposition, während welcher Zeit die Spalten langsam über die Protuberanz wandern. Dieses ungemein geistreiche Verfahren verdanken wir dem Prof. Hale, der den ersten derartigen Apparat construirte und die ersten Spectrophotogramme der Protuberanzen erhielt. Sie wurden 1891 gefertigt. Es ist daher jetzt nicht nur keine grofse Arbeit, zu jeder Zeit Photogramme einzelner Protuberanzen anzufertigen, sondern man kann auch durch eine fernere, geistreiche Erweiterung der Leistungen des Instrumentes es über die ganze Sonnenscheibe sich fortbewegen lassen und so jede zur Zeit sichtbare Protuberanz erhalten. Hält man das Sonnenbild ab durch Verdecken der Scheibe beim ersten Vorbeibewegen und macht man dann eine zweite ähnliche, aber schnellere Vorbeibewegung bei unverdeckter Sonne, so bildet sich die Sonne selbst mit ihren Fackeln, Flecken u. s. w. auf dem leeren Raume, der für sie gelassen war, ab, und ein vollständiges Bild der Sonne und all ihrer Umgebungen, mit Ausnahme der Corona, wird erhalten. Dies ist die von Prof. Hale angewandte Methode. Diese Bilder zeigen jedoch nur die Charakterzüge der Sonne, welche vom Wasserstoff oder Calcium herrühren, und die Sonnenoberfläche erscheint daher sehr verschieden von dem visuellen Aussehen derselben. Die Calciumgebiete treten mit aufserordentlicher Deutlichkeit hervor und zwar so sehr, dafs sie zuweilen die Sonnenflecke vollständig verlöschen, die in dem Moment visuell in demselben Fernrohr sehr deutlich erscheinen. Auch Deslandres von der Pariser Sternwarte hat hierin bewundernswerthes geleistet unter Benutzung eines ähnlichen Instruments, wie Prof. Hale.

Seit dem ersten Photographiren eines Sterns durch Bond 1850 bis zur Gegenwart hat die Sternphotographie allmälig eine ebenso merkwürdige als wichtige Bedeutung erlangt. Ein wirklicher Zuwachs von Bedeutung jedoch trat erst in den letzten 10 oder 15 Jahren ein seit der erfolgreichen Einführung der sehr schnellen Trockenplatte. Das nasse, oder Collodiumverfahren war nur dürftig der Sternphotographie angepafst und ohne jeglichen Nutzen bei Kometen und Nebeln. Wie die Bezeichnung „nasses Verfahren“ sagt, mufs die Platte während der ganzen Arbeit nafs bleiben, von ihrer ersten Bedeckung mit Collodium bis zum schliefslichen Waschen als Negativ. Die Expositionszeit mufs daher sehr beschränkt sein. Aber nicht nur dauerte die Exposition nur kurze Zeit (15 bis 20 Minuten), die Platte wirkte auch sehr langsam im Vergleich mit der heutigen Trockenplatte. Die Verbindung dieser beiden Schwierigkeiten machte es unmöglich, irgend etwas aufser den helleren Sternen zu photographiren. Dr. Gould in Cordoba versuchte die Expositionszeit zu verlängern durch Unterhaltung eines Wasserstroms über der Platte; dies aber konnte die Haut verderben. Bei diesen Schwierigkeiten der nassen Platte kann man sich nicht wundern, dafs keine blassen Sterne, Nebel oder Kometen photographirt worden sind. Trotzdem waren die Photographien der Sternhaufen u. s. w. des südlichen Himmels, die unter Goulds Leitung mit einem 11zölligen photographischen Refractor mit dem nassen Verfahren erhalten worden, von höchstem Werthe und zeigten bei der Messung eine durch Genauigkeit überraschende Uebereinstimmung mit den visuellen Arbeiten. Dasselbe kann von Rutherfords Photographien der Plejaden, Praesepe u. s. w. behauptet werden, welche vor Goulds gemacht waren und die ersten derartigen Photographien gewesen sind. Diese ungemein werthvollen Photographien Rutherfords werden nun einer gründlichen Ausmessung unterzogen unter Leitung von Prof. Rees vom Columbia-College, wo die Negative aufgesammelt sind.

Bond hatte 1857 durch Messung einer Reihe von Photographien des Doppelsterns Mizar gezeigt, dafs man das höchste Vertrauen in die Messungen von Sternplatten setzen kann. Dies wurde in späteren Jahren voll bestätigt durch Gill, Elkin u. A. Dr. Elkin zeigte 1889, dafs Messungen einer von Herrn Burnham mit dem grofsen Fernrohr des Mt. Hamilton aufgenommenen Photographie der Plejaden gleichen Werth hatten als seine Heliometermessungen derselben Sterne.

Wegen der damit unerläfslich verbundenen Umstände konnte das Collodiumverfahren keinen Fort-

schritt in der Sternphotographie herbeiführen. Vor 1876 waren Versuche gemacht, eine brauchbare, trockene Platte zu erhalten, und in den nächsten sechs Jahren wurden mehr oder weniger Erfolge in ihrer Herstellung erzielt. Aber die Photographen selbst nahmen diese Platten mit grofser Vorsicht auf, wegen ihrer Unsicherheit. 1881 oder 1882 jedoch begannen sie benutzt zu werden und versprachen viel bezüglich ihres schliefslichen Werthes, wie die Photographien des Kometen von 1881 gezeigt, welche von Draper und Janssen erhalten wurden. Dies waren die ersten Photographien, die je von einem Kometen gemacht wurden. Man hatte sich bemüht, Bilder vom Donatischen Kometen 1858 zu erhalten, aber ohne Erfolg. (Fortsetzung folgt.)

H. M. Vernon: Die Beziehungen zwischen dem thierischen und dem pflanzlichen Leben des Meeres. (Mittheilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel. 1898, Bd. XIII, S. 341.)

Die Untersuchung der Lebensbedingungen in Meerwasseraquarien hat sowohl praktische wie wissenschaftliche Bedeutung; Herr Vernon stellte sich die Aufgabe, folgende Fragen zu beantworten: Welches sind die wirksamsten Kräfte bei der Entfernung der stickstoffhaltigen Substanzen, die von den Thieren ausgeschieden werden, und unter welchen Bedingungen wirken sie? Sind sie hauptsächlich oder fast ganz pflanzlicher Natur, oder sind noch andere wichtige Factoren dabei im Spiele?

Die Untersuchung wurde auf der zoologischen Station zu Neapel in chemischer, physiologischer und bacteriologischer Richtung geführt.

Der physiologische Theil der Untersuchung bestand darin, dafs Larven eines Seeigels (Strongylocentrotus lividus), die leicht durch künstliche Befruchtung zu erhalten sind, in Wasser von verschiedener Beschaffenheit erzogen, nach acht Tagen getödtet und conservirt und in Reihen von je 50 unter dem Mikroskop gemessen wurden. Aus der durchschnittlichen Gröfse der so erhaltenen Larven, die mit derjenigen von Larven unter gewöhnlichen Bedingungen verglichen wurde, konnten Schlüsse gezogen werden hinsichtlich der Reinheit oder Unreinheit des Wassers. Von jeder Larve wurden die Körperlänge und die Länge des aboralen Armes gemessen. Aufserdem wurde die Zahl der in jedem Falle verwendeten Eier und die Zahl der Blastulae, die nach 24stündigem Wachsthum daraus entstanden waren, ferner die Zahl der Larven im Pluteusstadium, die sich nach achttägigem Wachsthum gebildet hatten, sorgfältig gezählt.

Die chemische Untersuchung bestand in der Bestimmung des freien und des organischen oder sogenannten Eiweifs-Ammoniaks in den verschiedenen Wasserarten. Nach dem Wanklyn-Chapmanschen Verfahren wurde ein halber Liter des zu prüfenden Wassers destillirt und das Destillat in grofsen Cylindergläsern in getrennten Mengen von 50 und 100 cm³ gesammelt. Zu je 50 cm³ des Destillats wurden 2 cm³ Nesslersches Reagens, eine stark alkalische Lösung von Quecksilberjodid in Kaliumjodid gefügt, und die dadurch hervorgerufene, braune Färbung mit der einer Normal-Chlorammoniumlösung, zu der gleichfalls Nesslersches Reagens gefügt war, mit Hülfe eines Colorimeters in folgender Weise verglichen. Man stellte den Cylinder mit dem Destillat auf eine Glasplatte und dicht daneben einen ähnlichen, aber graduirten Cylinder, in dem vermittels einer Tubulatur nahe am Boden die Höhe einer Normallösung nach Belieben verändert werden konnte. Durch eine Porcellanplatte, die in geeignetem Winkel unterhalb der Glasplatte angebracht war, wurde weifses Licht nach den Cylindern hinaufgeworfen und in diese sah man von oben durch eine mit zwei kreisförmigen Löchern versehene Maske.

Die bacteriologische Untersuchung bestand in der Herstellung von Gelatineplattenkulturen aus den verschiedenen Wassersorten und in der Zählung der Kolonien, die vorhanden waren, nachdem die Kulturen 24 und 48 Stunden in einer feuchten Kammer gehalten worden waren.

Die Hauptergebnisse der ganzen Untersuchung stellt Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

Grüne Algen, wie Ulva, entfernen rasch das freie Ammoniak aus dem Aquariumwasser, vermehren aber langsam das organische Ammoniak. Larven, die in so gereinigtem Wasser erzogen worden sind, nehmen der Regel nach an Gröfse zu. Wenn sie in directer Berührung mit den Algen herangewachsen sind, so ist ihre Gröfse im allgemeinen vermindert, aber eine beträchtlichere Menge der befruchteten Eier entwickelt sich zu Larven.

Rothe Algen, wie Gelidium, veranlassen im allgemeinen eine Zunahme des freien sowohl wie des organischen Ammoniaks. Sie haben zuweilen einen günstigen, gewöhnlich aber einen ungünstigen Einfluss auf das Wachsthum der Larven.

Filtriren des Wassers durch Sand kann fast das ganze anwesende freie Ammoniak und ein Drittel oder mehr des organischen Ammoniaks entfernen, und diese Reinigung wird bewirkt durch die Schicht von Diatomeen und Algen auf den Sandkörnern. Im Dunkeln gehaltener Sand kann auch grofse Reinigung bewirken, in diesem Falle durch den Einfluss von Bacterien. Larven, die in so gereinigtem Wasser erzogen werden, nehmen an Gröfse um etwa 4,2 Proc. zu.

Hält man Wasser einige Wochen lang in diffusem Licht, so schwindet fast das ganze freie Ammoniak infolge der Vervielfältigung der kleinen Mengen von Algen und Diatomeen, die ursprünglich anwesend waren. Das organische Ammoniak wird zugleich vermehrt, aber die in dem Wasser erzogenen Larven nehmen an Gröfse beträchtlich zu.

Werden Larven in Wasser erzogen, das vorher unter gewissen Bedingungen der Sonne ausgesetzt worden ist, so nehmen sie beträchtlich an Gröfse zu. Obwohl das Sonnenlicht eine unmittelbare keimtödtende Wirkung auf das Wasser ausübt, führt es wahrscheinlich keine dauernde bacterielle Reinigung herbei.

Hält man Wasser drei oder vier Wochen lang in Dunkelheit, so werden fast alles freie und ein Drittel oder mehr des organischen Ammoniaks durch Bacterienwirkung entfernt. Larven, die in so gereinigtem Wasser erzogen werden, sind um etwa 7,5 Proc. gröfser als die normalen. So weit das Ammoniak in Betracht kommt, kann in Dunkelheit gehaltenes Wasser so rein werden wie offenes Seewasser, aber es ist nicht physiologisch so rein, denn in dem letzteren erzogene Larven sind um 16 Proc. gröfser als die normalen.

Eine sehr beträchtliche Reinigung des Aquariumwassers wird durch die Schicht von Bacterienschleim herbeigeführt, welche die Innenseite der Leitungsröhren bekleidet. So wurde zuweilen die Hälfte des Ammoniaks durch dieses Agens entfernt, und die im Wasser erzogenen Larven waren 7,8 Proc. gröfser als die normalen.

Wurden Larven in Wasser erzogen, das durch Asbest filtrirt oder vorher auf 50°, 76° oder 100° erhitzt worden war, so nahm ihre Gröfse beträchtlich zu.

Auch in Wasser, das vorher durch lebende Fische, Krabben, Mollusken und Holothurien in fauligen Zustand versetzt war, nimmt die Gröfse der Larven zu; war aber der faulige Zustand durch Seeigel oder andere Plutei hervorgerufen, so verminderte sich die Gröfse. Fische und Krabben verunreinigen (foul) das Wasser zehnmal mehr als Mollusken und Holothurien. Die Verunreinigung durch todte Seeigel zeigte sich etwa zehnmal stärker als im Durchschnitt die aller anderen untersuchten lebenden Thiere.

Chlorammonium wirkt sehr schädlich auf das Larvenwachsthum, aber Kaliumnitrit und Kaliumnitrat in kleinen Mengen haben keinen Einfluſs.

Die Durchlüftung hat nur einen sehr schwachen günstigen Einfluſs.

Die anwesenden Nitrite werden sehr vermindert, wenn man das Wasser im Dunkeln hält, vermehrt dagegen durch Pflanzenwachsthum und Entwickelung von Larven im Wasser.

Die Armlängen der Versuchsthiere werden gewöhnlich in derselben Richtung wie die Körperlängen bei Aenderung der äuſseren Bedingungen beeinfluſst, in umgekehrter Richtung aber durch Wasser, das durch Sand filtrirt oder dem Sonnenlicht ausgesetzt oder vorher auf 100° C. erhitzt war.

Das specifische Gewicht und die Reinheit des Aquariumwassers variiren nur wenig zu verschiedenen Zeiten des Jahres. Der Salzgehalt ist etwa um $^1/_{100}$ gröfser als der des offenen Seewassers. F. M.

E. Dorn: Einige Beobachtungen an Frittröhren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 146.)

Der Verf. beschreibt eine grofse Reihe von Versuchen, aus denen hervorgeht, daſs die an „Frittröhren“ (Cohärer) beobachteten Widerstandsänderungen an das Vorhandensein einer den metallischen Contact störenden Oberflächenschicht geknüpft sind. Er hat zur Füllung der Frittröhre die verschiedensten Metalle verwendet: Platin, Silber, Nickel, Kupfer, Zink, Eisen, Aluminium, Eisennickel. Röhren mit Platin- und Silberfüllung zeigten unter dem Einfluſs kräftiger elektrischer Schwingungen so gut wie keine Widerstandsänderung. Dasselbe gilt für reines Nickel, jedoch nicht für Nickelfeile von einer gegossenen Platte. Dies Feilicht verhielt sich vielmehr wie die übrigen an der Luft leicht oxydirbaren Metalle, welche das bekannte Verhalten zeigten, auch wenn das Pulver mit möglichster Rücksicht auf Reinheit (neue Feile u. s. w.) hergestellt wurde.

Neu und von vielleicht weittragendem Interesse sind die Beobachtungen des Verf. über den Einfluſs des Evacuirens auf den Widerstand des Metallpulvers. Evacuirte man den Cohärer, so zeigte sich bei Platin eine deutliche Widerstandsverminderung; bei den leicht oxydirbaren Metallen, mit Ausnahme des Aluminiums, trat, namentlich wenn unter gleichzeitigem Erhitzen evacuirt wurde, eine enorme Verminderung des Widerstandes ein; er sank auf etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_{100}$ des alten Werthes. Dennoch bewirkte das Auftreffen elektrischer Schwingungen noch eine weitere Widerstandsverminderung, beispielsweise noch auf $^1/_5$ des Werthes. Nur beim Zink war nach dem Evacuiren die Widerstandsverminderung so stark, daſs elektrische Wellen keine Wirkung mehr hatten. Lieſs man in den ausgepumpten Cohärer wieder Luft ein, so stieg der Widerstand auf den alten Werth. Wurde ein anderes Gas, z. B. Kohlensäure, eingelassen, so blieb der Widerstand unter Umständen ziemlich gering.

Die Ursache dieser Erscheinungen ist nicht befriedigend aufgeklärt; es ist nicht genügend bekannt, welcher Art die den Metallen anhaftende Oberflächenschicht ist. Eine Rolle bei der Widerstandsverminderung durch Evacuiren spielt, wenigstens in einigen Fällen, wie z. B. beim Zink, die im Vacuum schon bei mäfsiger Wärme kräftig auftretende Sublimation des Metalles. Ferner mögen durch Gasentziehung verursachte Dickenänderungen und Constitutionsänderungen der Oberflächenschichten im Spiele sein. Ob thatsächlich chemische Processe an der Oberfläche in wirksamer Weise auftreten, konnte Verf. aus Analyse des ausgepumpten Gases nicht entscheiden; er fand keinen freien Sauerstoff, wohl aber Kohlensäure und Kohlenoxydgas, über dessen Herkunft man aber nichts sicheres sagen kann. Das Aluminium nimmt wegen seiner aus unangreifbarem Al_2O_3 bestehenden Oberflächenschicht eine Ausnahmestellung ein. Was die Wirkungsweise des Cohärers betrifft, so ist die Bedeutung der Versuche des Verf. aber wohl klar. O. B.

W. Stewart: Ueber die Zerstäubung elektrisch geglühter Platin- und Palladiumdrähte. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 88.)

Staubfrei gemachte Luft vermag bekanntlich weder in Gegenwart von Wasserdampf Nebel zu bilden, noch Elektricität zu entladen; sie erlangt aber beide Eigenschaften wieder, wenn ein Platindraht in ihr durch den elektrischen Strom glühend gemacht worden ist. Hieraus wurde geschlossen, daſs der glühende Draht zerstäubt werde, was man auch direct an dem Anfluge der Gefäſswand sehen konnte. Da sich herausstellte, daſs Platin in Wasserstoff nicht zerstäube, so folgerte man, daſs das Zerstäuben des glühenden Platins durch die atmosphärische Luft bedingt oder wenigstens beeinfluſst werde. Zur weiteren Aufklärung dieser Erscheinung hat Herr Stewart ein gröfseres Thatsachenmaterial gesammelt, indem er Versuche über das Zerstäuben von Platin- und Palladiumdrähten anstellte, welche in Luft, Wasserstoff, Stickstoff oder Sauerstoff unter verschiedenem Drucke elektrisch zum glühen gebracht worden.

Die zu untersuchenden Drähte wurden auf gleiche Temperatur durch die leicht ausführbare Regulirung des Glühstromes erhitzt und nach zweistündigem Glühen wurde die stattgehabte Zerstäubung durch den Gewichtsverlust des Drahtes gemessen. Die Gase, in denen das Glühen vor sich ging, wurden möglichst rein

hergestellt und der obwaltende Druck genau bestimmt. Hierbei wurden folgende Thatsachen beobachtet:

Die Stärke der Zerstäubung in Luft von Atmosphärendruck nimmt bei Platin- und Palladiumdrähten um so mehr ab, je länger das Glühen fortgesetzt wird; so sank der Verlust in sechs auf einander folgenden Versuchen von 0,68 Proc. auf 0,11 Proc. Die Zerstäubung war in trockener und feuchter Luft gleich stark und blieb auch ungeändert, als der Draht von einem zur Erde abgeleiteten Messingrohre umgeben war. Mit abnehmendem Luftdruck nahm die Zerstäubung bei Platin ab, bei Palladium zu; sank z. B. der Druck von 760 auf 125 mm, so nahm der Gewichtsverlust beim Platin von 1,65 Proc. auf 0,64 Proc. ab, beim Palladium von 0,66 Proc. auf 11,84 Proc. zu.

In Wasserstoff zerstäubt Platin nicht, auch nicht bei heller Weifsgluth, Palladium jedenfalls viel weniger als in Luft. Auch in Stickstoff zeigen Platin- und Palladiumdrähte keine oder nur sehr schwache Zerstäubung. In reinem Sauerstoff hat Herr Kaufmann die Zerstäubung sechsmal so grofs als in atmosphärischer Luft gefunden.

Wenn durch diese Versuche auch die Ursache des Zerstäubens noch nicht klargelegt ist, so geht doch soviel aus denselben hervor, dafs, entsprechend der früher von Nahrwold (Rdsch. 1887, II, 280) geäufserten Ansicht, das Zerstäuben in der Luft durch den Sauerstoffgehalt derselben bedingt werde.

F. Kohlrausch, L. Holborn und H. Diesselhorst: Neue Grundlagen für die Werthe der Leitvermögen von Elektrolyten. (Wiedemanns Ann. d. Phys. 1898, Bd. LXIV, S. 417.)

Bei den Leitfähigkeitsmessungen von Elektrolyten sind früher die modernen Mafse noch nicht zugrunde gelegt, auch sind die Grundeinheiten, auf die sich die Ausgangszahlen beziehen, nämlich die Widerstandsscala und die Temperaturscala, erst später wirklich festgelegt worden. In Wiederaufnahme früherer Arbeiten sind daher jetzt die Grundlagen für elektrolytische Widerstandsmessungen neu hergestellt worden. Es handelt sich also erstens darum, eine Anzahl von Normalflüssigkeiten aufzustellen, auf welche die Leitvermögen anderer Flüssigkeiten bezogen werden können, und im Anschlufs daran die Factoren anzugeben, durch welche die von verschiedenen Verfassern bisher veröffentlichten Leitvermögen auf das absolute Mafs reducirt werden. Mit dieser Neubestimmung haben die Verff. gleichzeitig eine kritische Betrachtung der alten Grundlagen verbunden, da die alten Apparate selbst der neuen Bestimmung unterzogen werden konnten.

Das Leitvermögen Eins soll der Körper haben, dessen Centimeterwürfel den Widerstand 1 Ohm besitzt. Bezeichne $\varkappa$ die in dieser Einheit gemessenen Leitvermögen, so hat ein prismatischer Körper, der bei l cm Länge und q cm^2 Querschnitt den Widerstand w Ohm zeigt, das Leitvermögen $\varkappa = \frac{l}{q} \cdot \frac{1}{w}$. ($\varkappa . 10^9$ giebt das Leitvermögen in elektromagnetischen (C. G. S.)-Einheiten).

Quecksilber von 0° hat also $\varkappa = 10630$. Bei Zimmertemperatur hat die Accumulator-Schwefelsäure etwa 0,7, gesättigte Kochsalzlösung etwa $^1/_5$, gesättigte Kupfersulfatlösung gegen $^1/_{20}$ und gutes destillirtes Wasser etwa 10^{-6}.

Die Normalflüssigkeiten, die als Grundlagen dienen sollen, müssen einmal ohne Schwierigkeit identisch reproducirbar sein und dann einen Satz von Leitvermögen geeigneter Gröfse darstellen, um die verschiedenen zu bestimmenden Leitvermögen auf sie zurückzuführen. Die Verff. haben sich für die schon früher vorgeschlagenen Lösungen von Schwefelsäure ($\varkappa = 0{,}7$) und von Magnesiumsulfat ($\varkappa = 0{,}05$) und für die zwischen beiden liegende, gesättigte Kochsalzlösung, sowie für einfache, zehntel-, fünfzigstel- und hundertel-normale Chlorkaliumlösungen entschieden. Die Leitvermögen derselben wurden in kalibrirten Normalröhren bestimmt; die Widerstandsmessung geschah in der gewöhnlichen Anordnung. Die Widerstandscapacitäten zu weiterem Gebrauche dienender Gefäfse mit feststehenden Elektroden wurden mit Hülfe dieser Normalflüssigkeiten bestimmt. Den Messungen liegen zugrunde: das internationale Ohm der Reichsanstalt nach seiner neuesten Festsetzung und die Wasserstofftemperaturscala. Die Aenderung, welche das Leitvermögen der Normalflüssigkeiten mit der Temperatur erfährt, wurde zwischen den Grenzen 0° und 36° bestimmt, und zwar bei 0°, 9°, 18°, 27° und 36°. In einer aus den Beobachtungen für den Gebrauch abgeleiteten Tabelle wird das Leitvermögen jeder Normalflüssigkeit für die Temperaturen zwischen 0° und 36° von Grad zu Grad angegeben.

Zum Schlufs leiten die Verff. für die verschiedenen Gruppen früherer Beobachtungen Reductionsfactoren ab, die gleichzeitig die anzubringenden Correctionen und die Umrechnung auf absolutes Mafs enthalten, und machen somit das bis jetzt schon vorliegende Material auf die neuen Grundlagen zurückführbar.

Häufig sind Leitfähigkeiten von Lösungen unter dem Namen „moleculares“ oder „Aequivalent-Leitvermögen“ als das Leitvermögen, getheilt durch die Concentration der Lösung, angegeben, wobei die letztere in g-Mol. oder g-Aeq. im Liter gemessen ist. Statt des Liters wird vorgeschlagen, das Cubikcentimeter einzuführen, wodurch der Factor 1000 hereinkommt. Die alten Leitvermögen waren in der Regel mit 10^7 multiplicirt. Der ganze Reductionsfactor des molecularen Leitvermögens von Quecksilber auf Ohm^{-1} cm^{-1} und zugleich von Liter auf Cubikcentimeter wird also in diesem Falle 1,066. Diese bisher gewöhnlich mit μ bezeichneten Leitvermögen sind also zur Reduction auf die neuen Grundlagen mit dem Factor 1,066 zu multipliciren.

M. R.

Arthur Croft Hill: Umkehrbare Zymohydrolyse. (Journal of the Chemical Society. 1898, Vol. LXXIII, p. 634.)

Die Frage, die Verf. zu lösen suchte, war, ob Hydrolyse durch Enzyme ebenso umkehrbar sei, wie jeder andere chemische Procefs; ob unter günstigen Bedingungen die der Hydrolyse entsprechende Synthese ausführbar sei. Selbstverständlich mufste für diese Untersuchung ein sehr einfacher Fall zymolytischer Wirkung ausgesucht werden, in welchem zu jeder Zeit das Stadium der Umwandlung fixirt werden konnte, so dafs man zu ermitteln vermochte, ob die Reaction durch ihre Producte verzögert wird, da nur eine derartige Reaction für den vorliegenden Zweck geeignet war. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde die Hydrolyse der Maltose durch die aus Hefe gewonnene Maltase als Enzym gewählt; die anfangs im medicinisch-chemischen Institut von Drechsel in Bern und dann im Davy-Faraday-Laboratorium der Royal Institution ausgeführte Untersuchung ist an oben citirter Stelle ausführlich mitgetheilt und führte die nachstehenden Ergebnisse herbei:

Die Hydrolyse der Maltose durch das Enzym wird gehemmt durch die Anwesenheit von Glucose. Sie ist daher eine unvollständige und die beiden entgegengesetzten Wirkungen sind um so ausgesprochener, je concentrirter die Lösung ist. Wird eine concentrirte Glucoselösung mit dem Enzym behandelt, so nimmt die optische Activität pari passu zu mit einer Abnahme des Reductionsvermögens; die Gröfsen dieser Aenderungen stehen zu einander in dem Verhältnisse, welches der Annahme entspricht, dafs Glucose verschwindet und Maltose gebildet werde.

Derselbe Gleichgewichtspunkt wird erreicht, ob man von einer Maltoselösung ausgeht oder von einer Lösung der Glucose gleicher Concentration.

Wenn die Anwesenheit synthetischer Maltose durch Phenylhydrazin nachgewiesen wurde, erhielt man ein

Osazon von der procentischen Zusammensetzung und den gewöhnlichen physikalischen Eigenschaften des Maltosazons.

Eine Umkehrwirkung bei der Zymolyse der Maltose legt es nahe, dafs andere Enzymwirkungen gleichfalls umkehrbar sein werden. In der Mehrzahl der Fälle ist es sehr zweifelhaft, ob eine solche Umkehrwirkung sich werde nachweisen lassen, da selbst in dem vorliegenden Falle die Zuckerlösung einen hohen Concentrationsgrad haben mufs, und wo die Stoffe ein hohes Moleculargewicht besitzen und die Producte der Hydrolyse heterogen sind, wird die Concentration wahrscheinlich viel höher sein müssen, als experimentell ausführbar ist.

Bezüglich der Frage, ob die umgekehrte Enzymwirkung in der lebenden Zelle auftritt, mufs betont werden, dafs hier keineswegs eine hohe Concentration erforderlich ist; es ist nur nöthig, dafs das synthetische Product entfernt wird, etwa durch weitere Synthese vermittelst anderer Enzyme, und dafs der Procefs sich wiederholt, bis eine unlösliche Substanz gebildet ist. Um ein concretes Beispiel anzuführen: Im Thierkörper ist Glucose vorhanden und ein Enzym, das Maltose hydrolysirt, aber Maltose wird nicht gefunden. Die Hydrolyse der Maltose erfolgt extracellular im Darmkanal; es ist möglich, dafs der umgekehrte Procefs in den Zellen stattfindet, und dafs die Maltose weiter verbraucht wird in dem Mafse, als sie sich bildet, so dafs ihre Concentration factisch Null bleibt. Für Physiologie und Pathologie haben diese Vorstellungen eine grofse Tragweite.

C. Sasaki: Ueber die Verwandtschaft unseres wilden und domesticirten Seidenwurmes. (Annot. zool. japonenses. Vol. II, p. 33.)

Verf. stellt einen Vergleich zwischen dem echten Seidenspinner (Sericaria mori) einerseits, und dem noch heute in Japan auf Maulbeerbäumen wild vorkommenden Spinner, sowie der in China wild lebenden Theophila mandarina an. Letztere Form, welche von F. Moore bereits vor längerer Zeit eingehend beschrieben wurde, ist mit der bisher noch nicht hinlänglich studirten, wilden, japanischen Form identisch, wie Verf. durch eine genaue Beschreibung der Larvenstadien sowie des Schmetterlings zeigt. Weiterhin aber führt Verf. aus, dafs der echte Seidenspinner in seinen Larvenformen — abgesehen von seiner helleren Färbung, unvollständigeren Zeichnung und bedeutenderen Gröfse — der wilden japanischen Form sehr ähnlich sei, und dafs auch die in Färbung und Gröfse sich aussprechenden Unterschiede der Imagines sich wohl als durch die sehr lange Kultur hervorgerufene Abänderungen erklären lassen. Verf. hält also den japanischen wilden Maulbeerspinner für identisch mit Theophila mandarina, und diese Art für die bisher unbekannte Stammform des Seidenspinners.

R. v. Hanstein.

Julius Stoklasa: Physiologische Function des Eisens im Organismus der Pflanze. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 282.)

Mikroskopische Beobachtungen haben zu der Vermuthung geführt, dafs Eisen in organischer Verbindung einen integrirenden Bestandtheil des Zellkerns bilde. Dies führte Herrn Stoklasa auf den Gedanken, dafs in der Pflanze ein Stoff existire, der dem von Bunge aus Eigelb ausgezogenen Hämatogen ähnlich sei. Unter Befolgung der von diesem Forscher angegebenen Methode gelang es Verf. in der That, einen Körper zu isoliren, der fast genau dieselbe Zusammensetzung hat.

Trockene Zwiebeln von Allium cepa wurden fein gepulvert, mit Aether erschöpft, wiederum getrocknet und mit auf $^1/_{1000}$ verdünnter Salzsäure digerirt. Die bei 30° bis 36° concentrirte Flüssigkeit wurde der künstlichen Verdauung mit Pepsin und Chlorwasserstoffsäure unterworfen, und der gelbbraun gefärbte Rückstand in destillirtem Wasser, dann in Alkohol und Aether gewaschen. So wurde ein unreines Hämatogen erhalten, das man wieder in schwachem Ammoniak löste und nach dem Filtriren mit absolutem Alkohol niederschlug. Nach zweimaliger Behandlung in dieser Weise stellte sich das Product in Form eines gelblichen Pulvers dar, das, wie folgende Tabelle zeigt, eine ähnliche Zusammensetzung hat wie der Bungesche Körper:

	Stoklasa	Bunge
Kohlenstoff	43,05	42,19
Wasserstoff	5,56	6,08
Stickstoff	15,13	14,70
Phosphor	6,21	5,19
Eisen	1,68	0,29
Schwefel	0,28	0,55
Sauerstoff	28,09	31,00

Der Eisengehalt ist also bei dem vegetabilischen Hämatogen beträchtlich gröfser als bei dem thierischen. Mit 1500 g trockenen Zwiebeln erhielt Verf. 1,9 g Hämatogen; 1 kg trockene Erbsen ergaben nur 0,9 g.

Die Eigenschaften des vegetabilischen Hämatogens fand Herr Stoklasa ähnlich denen des thierischen.

Während der Keimung wird nach der Angabe des Verf. das Eisen, das gröfstentheils im Embryo oder im Endosperm localisirt ist, zur Bildung der Zellkerne in den jungen Organen verwendet. „Später entnimmt die Pflanze welches dem äufseren Medium, wo seine Gegenwart nothwendig ist, denn sobald dieses Medium desselben beraubt wird, geht die Pflanze ein, was leicht gezeigt werden kann, indem man junge Maispflanzen in einer völlig eisenfreien Lösung zu kultiviren versucht. Es ist unmöglich, aus diesen verkümmerten Pflanzen Hämatogen auszuziehen.

Der Versuch lehrt, dafs die chlorophyllfreien Pflanzen sich ebenso verhalten wie die grünen Pflanzen; der Beweis dafür ist mit Mucor mucedo geliefert worden. Man hat aufserdem gesehen, dafs die Kulturen von Bacillus Megatherium ohne Eisen nicht gelingen.“ Aus 1000 g trockenen Steinpilzen (Boletus edulis) erhielt Verf. 3,5 g Hämatogen.

„Man kann also aus der Gesammtheit dieser Beobachtungen schliefsen, dafs das Eisen so gut wie der Phosphor einen integrirenden Theil des Zellkerns ausmacht.“

F. M.

Literarisches.

Emanuel Czuber: Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung. Erster Band. Mit 112 Figuren im Text. XIII u. 526 S. gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Durch zwei in demselben Verlage erschienene Werke aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung, nämlich „Geometrische Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerthe“ (1884) und „Theorie der Beobachtungsfehler“ (1891) hat Herr Czuber sein Geschick in der fleifsigen und sorgfältigen Benutzung und Zusammenstellung zerstreut liegenden Materials, sowie in der übersichtlichen Darstellung des gesammelten Stoffes bewiesen, und auch in dem vorliegenden Werke bestätigt sich sein Talent der gewandten Formengebung. Seine „Vorlesungen“ sind zunächst für technische Hochschulen bestimmt; als Lehrer der Mathematik an der technischen Hochschule zu Wien hatte der Verf. Gelegenheit, die besonderen Bedürfnisse dieser Bildungsanstalten zu studiren. Weshalb gerade für technische Hochschulen die gangbarsten Werke über Differential- und Integralrechnung verfafst sind, denen sich das zu besprechende anreiht, dies erklärt sich wohl daraus, dafs der Bedarf an ihnen wegen der hohen Besuchsziffer der Studirenden dieser Hochschulen ungemein grofs ist, aber auch dafs für die Lehrer derselben die zwingende Nothwendigkeit vorliegt, zum Zwecke der gröfstmöglichen Zeitersparnifs und allgemeiner Verständlichkeit auf die Gestaltung des Vortrages die gröfste Aufmerksamkeit zu verwenden.

Nach der Gepflogenheit der einführenden Werke hat Herr Czuber die Betrachtung auf die Functionen reeller Variabeln beschränkt (mit Ausnahme von IV, §. 4), und gegenüber den neuerdings oft ausgesprochenen Wünschen, die Integralrechnung möglichst früh neben der Differentialrechnung beginnen zu lassen, hat er es ferner bei der aus den französischen Lehrbüchern her bekannten Praxis bewenden lassen, in dem ersten Bande des Werkes zunächst die ganze Differentialrechnung mit ihren geometrischen Anwendungen zu erledigen. Somit tritt der ganz pädagogische Charakter, dem das weit verbreitete Kiepertsche Lehrbuch unzweifelhaft seine grofsen Erfolge verdankt, in dem Czuberschen Buche mehr zurück, und die rein wissenschaftliche Haltung springt dafür in die Augen, ohne dafs jedoch die didaktische Seite dadurch vernachlässigt ist. Die geometrischen Anwendungen nehmen ja einen breiten Raum ein, und gelegentliche Zahlenbeispiele dienen ebenfalls zur Veranschaulichung des Vortrages. Wenn Beispiele aus der Mechanik, Physik und Geodäsie nicht aufgenommen sind, so ist diese Ausschliefsung durchaus gerechtfertigt, weil ihre Behandlung eine zu grofse Vorbereitung erfordert, daher die Zeit der Vorlesungen über Gebühr belastet. — Der systematische Aufbau, das Streben nach Anschlufs an die der modernen Functionenlehre gemäfse strengere Auffassung der Begriffe ist schon aus der allgemeinen Eintheilung des Inhaltes ersichtlich: 1. Variable und Functionen, 2. Differentiation von Functionen einer Variablen, 3. Differentiation von Functionen mehrerer Variablen, 4. Reihen, 5. Maxima und Minima der Functionen, 6. Anwendung der Differentialrechnung auf die Untersuchung von Curven und Flächen. Der kenntnifsreiche Geist aber, der das Ganze beherrscht, zeigt sich überall, wo man an ein näheres Studium des Werkes geht, auf welches die streng abgemessene Fassung der Stolzschen Grundzüge der Differential- und Integralrechnung nicht ohne Einflufs geblieben ist. Die Reichhaltigkeit des Inhaltes tritt besonders in dem letzten Abschnitte über die geometrischen Anwendungen hervor, der 223 Seiten, also mehr als zwei Fünftel des ganzen Bandes, einnimmt. Mit grofser Umsicht und mit genauem Eingehen auf einzelne Besonderheiten sind hier die betreffenden Untersuchungen durchgeführt, und die sieben Paragraphen über die Raumcurven und krummen Oberflächen (S. 415 bis 524) geben einen Abrifs dieser Theorie, der für eine erste Kenntnifsnahme recht vollständig ist und mehr enthält, als auf einer technischen Hochschule in dem allgemeinen Colleg hierüber gegeben werden kann. Im Gegensatze zu dieser Vollständigkeit vermifst Ref. manche Anwendungen auf die Theorie der Gleichungen, die der Verf. wohl einer Vorlesung über Algebra zuweist; für diese ist jedoch an technischen Hochschulen kein besonderer Raum vorhanden. Wenn ferner Ref. an einzelnen Stellen, wie z. B. bei der Aufsuchung der Asymptoten ebener Curven, eine leichtere, flüssigere Darstellungsform gewünscht hätte, so standen vielleicht sachliche Bedenken entgegen, die den Verf. zu minutiösen Unterscheidungen nöthigten. Dafs jedoch einzelnes verbesserungsfähig ist, wird der erfahrene Autor gewifs zugeben. Um etwas falsches hier zu bezeichnen, wollen wir die Figur 45 auf S. 333 nennen, die trotz der zugehörigen Discussion der Gleichung ganz verfehlt ist. Die eingezeichneten Curvenanfänge können nicht zu der angegebenen Gleichung gehören, was man sofort erkennt, wenn man die fortgelassene dritte Asymptote $y = -1$ in die Figur einträgt.

Das Verzeichnifs der am Schlusse abgedruckten Literatur, die der Verf. „bei der Ausarbeitung der Vorlesungen vornehmlich zu Rathe zog", läfst die englischen Werke über den Gegenstand vermissen, abgesehen von dem Buche „Higher Mathematics" von Merriman und Woodward, das ja einen Ergänzungscursus darstellt. Dies scheint dem Ref. bedauerlich; denn obgleich der ausschliefslich auf das Praktische und Brauchbare gerichtete Sinn der englischen Lehrbücher unserer Gewöhnung nicht zusagt, so wird doch gerade von unseren Ingenieuren, die im praktischen Leben stehen, eine erhöhte Rücksichtnahme auf die unmittelbar zu machenden Anwendungen in dem mathematischen Unterrichte gefordert, und es wäre interessant gewesen, zu sehen, wie Herr Czuber dieser Richtung Rechnung getragen haben würde. Von anderen bezüglichen Werken ist ferner unter anderen Worpitzkys Lehrbuch (Berlin 1880) nicht erwähnt, das in höchst eigenartiger und durchaus selbstständiger Weise gleichzeitig die Differentiation und die Integration der einzelnen Functionsklassen behandelt und wegen seiner originalen Betrachtungen eine gröfsere Beachtung verdient, als ihm meistens zutheil wird.

Um aber nicht die Meinung zu erwecken, als solle das vorliegende Buch durch die vorangehenden Bemerkungen herabgesetzt werden, wollen wir zum Schlusse auf das anerkennende Urtheil zurückkommen, das wir an den Anfang der Anzeige gesetzt haben. Wir halten das neue Lehrbuch kraft seiner inneren Tüchtigkeit für sehr geeignet, den Studenten der technischen Hochschulen und der Universitäten ein zuverlässiger Führer in das Gebiet der Infinitesimalrechnung zu sein; es bereitet die strenge Fassung der Begriffe vor und bringt in nicht schwieriger Vortragsweise einen reichen Stoff so zur Darstellung, dafs die Anwendung desselben sofort geschehen kann. E. Lampe.

F. Pax: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. I. Band. (A. Engler und O. Drude: Die Vegetation der Erde, Sammlung pflanzengeographischer Monographien II.) Mit 9 Textfiguren, 3 Heliogravüren und 1 Karte. (Leipzig 1898, Wilhelm Engelmann.)

Es ist für die botanische Wissenschaft sehr erfreulich, dafs die Sammlung der pflanzengeographischen Monographien rüstig fortschreitet. Im vorliegenden Bande giebt der Verf. den ersten Theil einer wissenschaftlichen Betrachtung des Pflanzenwuchses der Karpathen. Er behandelt die allgemeine Pflanzengeographie der Karpathen, während der zweite die Abgrenzung und den selbständigen Charakter der einzelnen Bezirke begründen und schildern soll.

Die Einleitung bringt uns eine ausführliche Geschichte der botanischen Erforschung von den ältesten Zeiten an, in denen Pflanzenkunde in den Karpathen getrieben wurde, und schliefst mit einem ausführlichen und sehr vollständigen nach den einzelnen Bezirken geordneten Literaturverzeichnisse, von dessen Reichhaltigkeit eine Vorstellung geben mag, dafs die nur mit kleinen Lettern gedruckten Titel der auf die Pflanzenwelt der Karpathen Bezug habenden Abhandlungen und Bücher S. 27 bis 63 ausfüllen.

Darauf wird die allgemeine Pflanzengeographie der Karpathen in vier Theilen behandelt. Im ersten Theile schildert der Verf. die physikalische Geographie der Karpathen, und giebt bei der Beschreibung der geographischen Gliederung auch eine kurze Physiognomik der Vegetation. Im zweiten Theile werden die Pflanzenformationen in den Karpathen eingehend auseinandergesetzt, und namentlich auch von jeder Höhenformation die geschlossenen und die offenen Formationen. An diese Beschreibung der natürlichen Formation schliefst sich eine kurze Besprechung des Einflusses des Menschen auf die Vegetation an. Der Verf. behandelt die Schädigung der Waldflora durch den Menschen, die dem Menschen folgende Ruderalflora und die von ihm gezogenen Kulturpflanzen. Im dritten Theile legt der Verf. die Vegetationslinien der Karpathen und ihre Gliederung in Bezirke dar, und im vierten Theile behandelt er die Beziehungen der Karpathenflora zu den Nachbargebieten und deren Entwickelung seit der Tertiärzeit. Hierüber ist schon in dieser Zeitschrift 1898, S. 12 und 13 nach einem Vortrage des Verf. berichtet worden. Besonders

interessant ist, wie der Verf. aus den fossilen Funden der Tertiärzeit, aus der heutigen Verbreitung und der daraus erschlossenen Herkunft der Elemente der verschiedenen Pflanzenformationen, aus der systematischen Verwandtschaft der endemischen Arten und der geographischen Verbreitung der nächst verwandten Arten die Geschichte der Pflanzenwelt der Karpathen seit der Tertiärzeit, die Herkunft ihrer verschiedenen Theile ableitet und begründet.

So liefert uns Verf. in diesem allgemeinen Theile das Muster einer eingehenden Schilderung der Pflanzenwelt und eines wohl begründeten Verständnisses derselben in einem scharf umgrenzten und mannigfach gegliederten Gebiete. P. Magnus.

K. Rufs: Die sprechenden Papageien. 3. Aufl. 342 S. (Magdeburg 1898, Creutz.)

Die vorliegende, dritte Auflage des unter den Liebhabern und Züchtern der sprechenden Vögel bereits hinlänglich bekannten Buches ist sowohl in seinem naturgeschichtlichen als in seinem praktischen, die Pflege und Ernährung der Papageien behandelnden Theile von neuem durchgesehen und, soweit nothwendig, den neueren Erfahrungen entsprechend umgearbeitet worden. Eine wesentliche Bereicherung hat das Buch durch die Beifügung einiger dreifsig guter Abbildungen, darunter zwei farbige Tafeln, erfahren. Wie in den früheren Auflagen, giebt Verf. zunächst in systematischer Folge Beschreibungen der einzelnen Arten sprechender Papageien — im ganzen sind 160 Arten aufgeführt —, nebst Angaben über Heimath, Lebensweise, Kaufpreis u. dergl., und behandelt dann die Ernährung, Zähmung, Abrichtung und Pflege, sowie in einem besonderen Kapitel die Erkrankungen der Papageien nebst einer Uebersicht über Heilmittel und deren Anwendung. Auch über geeignete Käfige, sowie über die beim Einkauf, bei der Versendung und Eingewöhnung zu berücksichtigenden Umstände werden Angaben gemacht. In Bezug auf Anordnung und Nomenclatur schliefst Verf. sich an Finsch an, fügt jedoch die Reichenowschen Benennungen bei. Aufserdem ist jeder Art aus praktischen Gründen die englische, französische und holländische Bezeichnung beigefügt. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Höhe des Nordlichtes hat Herr Cleveland Abbe in der American Philosophical Society einen Vortrag gehalten, in welchem er feststellte, dafs einige Beobachter das Licht zwischen sich und benachbarten Objecten gesehen haben, wodurch erwiesen war, dafs das Polarlicht, wie der Blitz, vollkommen auf die untersten Luftschichten beschränkt sein kann. Andere haben es zwischen den Wolken gesehen, so dafs sein Ursprung in oder unter deren Niveau, also in einige Tausend Fufs von der Erdoberfläche verlegt werden mufste. Andererseits haben die, welche die Höhen besonderer Strahlen nach trigonometrischen, oder gleichwerthigen Methoden berechnet haben, Höhen von 20 bis 100 engl. Meilen abgeleitet; Dr. Boller hat sogar eine Höhe von 1243 Meilen angegeben. Herr Abbe bemerkt hierzu, dafs er nach Durchsicht der Literatur über diesen Gegenstand seit Halley findet: alle Methoden stimmten in der Grundannahme überein, dafs die beobachteten Strahlen und Bogen eine individuelle Existenz und einen bestimmten Ort hätten. Diese Annahme werde aber widerlegt durch die gleiche Häufigkeit von negativen und positiven Parallaxen, so oft man die parallactische Methode anwende. Der einzige zulässige Schlufs geht vielmehr dahin, dafs die Beobachter nicht dasselbe Object sehen, theils weil das Polarlicht zu tief unten ist, theils weil optische Täuschungen bezüglich der Richtungsbestimmung vorliegen. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 603.)

Bekanntlich verliert ein elektrisch geladener Körper seine Ladung, wenn ihm eine Flamme nahegebracht wird, auch wenn er nicht mit der Flamme selbst, sondern nur mit den aufsteigenden Gasen in Berührung kommt; diese Leitfähigkeit der Flamme ist auch schon vielfach untersucht worden. Herr J. A. Mc Clelland stellte sich die Aufgabe, die Natur dieser Leitung nicht in der Flamme, sondern in den von derselben stammenden Gasen zu ermitteln und bediente sich dabei der einfachen Methode, dafs das Gas durch eine Messingröhre geleitet wurde, in welcher sich das isolirte Ende eines auf ein beliebiges Potential gebrachten Leiters befand; die Leitungsfähigkeit des vorbeistreichenden Gases wurde durch die von einem Elektrometer gemessene Abnahme des Potentials bestimmt.

Zunächst wurde das Verhältnifs zwischen Entladungsstrom und elektromotorischer Kraft gemessen und hierbei gefunden, dafs die Leitung der Gase nicht dem Ohmschen Gesetze folgt, sondern dafs der Strom einem Maximum zustrebt, das durch Steigerung der elektromotorischen Kraft nicht erhöht werden kann. Dies weist darauf hin, dafs die Leitung der Gase von ihrer Ionisirung in der Flamme herrührt, so dafs man eine Anzahl positiv und negativ geladener Ionen in dem an der Elektrode vorbeistreichenden Gase anzunehmen hat, von denen z. B. bei positiver Elektrode die negativ geladenen Träger angezogen werden und ihre Ladung abgeben, wodurch die Ladung abnimmt. Sodann wurde die Wiedervereinigung der Ionen in dem Mafse, als die Gase sich von der Flamme entfernen, durch die Abnahme der Leitfähigkeit dargethan; ferner die Geschwindigkeit der Träger unter Einwirkung einer elektromotorischen Kraft gemessen und = 0,2 cm in der Secunde unter einem Potentialgradienten von 1 Volt per Centimeter gefunden; ein Unterschied von etwa 15 Proc. zeigte sich zwischen den positiven und negativen Trägern der elektrischen Ladung zu gunsten der letzteren, und einige bekanntere Erscheinungen bei der Leitung der Flammengase konnten durch die gröfsere Geschwindigkeit der negativen Ionen im Vergleich mit den positiven erklärt werden. Mit dem Abstande von der Flamme nimmt die Geschwindigkeit der Träger ab, zuerst ändert sie sich nur wenig (bis etwa 10 cm von der Flamme), dann aber schnell; diese Geschwindigkeitsabnahme scheint vorzugsweise von der Abkühlung der Gase bedingt zu sein. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 29.)

Während früher die Ablenkung der Kathodenstrahlen durch magnetische Kräfte dazu verwendet wurde, variable magnetische Felder und den zeitlichen Verlauf variabler elektrischer Ströme zu studiren (Rdsch. 1894, IX, 567), haben die Herren H. Ebert und M. W. Hoffmann die von Ersterem nachgewiesene Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen in einem elektrischen Wechselfelde (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 329) dazu verwendet, einen Indicator für magnetische Drehfelder und für Wechselstromspannungen herzustellen. Der Apparat zeichnet den Verlauf des Drehfeldes durch einen rotirenden Kathodenstrahl auf einem Phosphorescenzschirme auf und läfst die Betheiligung einer jeden einzelnen Componente an dem Zustandekommen der Erscheinung gesondert verfolgen. Bei reinem Drehfelde erscheint eine geometrisch genaue Kreislinie; wenn das Feld aufser der Rotation noch Pulsationen aufweist, so zeigt die Kreislinie entsprechende Deformationen, deren Lage erkennen läfst, in welchen Theilen das Drehfeld unvollkommen ist. Als wichtigste Leistung des Apparates bezeichnen die Verff., dafs man durch eine Anordnung von einfachen, kleinen Plattencondensatoren von verschwindend kleiner Capacität den zeitlichen Verlauf auch der Spannungen mit verfolgen kann, und dieselben in irgend einem Zweige des Wechselstromsystemes der Phase und Amplitude nach direct zu den pulsirenden Magnetkräften in Beziehung zu setzen vermag, falls diese Spannungen nur

genügend hoch sind. Das Princip des Apparates, sowie seine Beschreibung müssen in der Originalmittheilung nachgelesen werden. (Elektrochemische Zeitschrift. 1898, Heft 25 (S.-A.).

Taucht man Eisen oder Stahl, die durch concentrirte Salpetersäure passiv gemacht worden, in Säure von der Dichte d, so giebt es eine bestimmte Temperatur, welche die beständige Passivität von der unbeständigen trennt, in welcher durch Berührung mit einem Kupferdraht, oder durch den Durchgang eines elektrischen Stromes der passive Zustand aufgehoben werden kann. Diese Temperatur kann man die kritische nennen und die Curve, welche die Dichten der Säuren als Ordinaten, und die Temperaturen, bei denen die Umwandlung erfolgt, als Abscissen enthält, ist für jedes verwendete Eisen charakteristisch. Herr L. Houllevigue hat nun gefunden, dafs innerhalb bestimmter Grenzen für ein und dieselbe Dichte der Säure zwei kritische Temperaturen existiren. Aus den für einen bestimmten, untersuchten Fall gegebenen Curven sieht man, dafs der passive Zustand nur zwischen den beiden sich in einem Punkte (bei etwa 60°) schneidenden Curven liegt. (Die kritische Temperatur steigt in der ersten Curve mit abnehmender Dichte der Säure und in der zweiten mit schnell zunehmender Dichte.) Die Reactionen, durch welche die Passivität aufhört, unterscheiden sich, wie der Augenschein lehrt, auch chemisch von einander, indem die zweite bei den höheren Temperaturen auftretende in der Flüssigkeit röthliche Dämpfe erzeugt, während die Blasen, die bei der ersten Reaction an den Metallen aufsteigen, farblos sind und zweifellos aus Stickoxydul und Stickoxyd bestehen. (Journal de Physique. 1898, Sér. 3, T. VII, p. 468.)

Ein viertes Exemplar des für ausgestorben gehaltenen neuseeländischen Vogels Notornis Mantelli Owen, der zuerst nur aus fossilen Resten bekannt und beschrieben worden war, ist jüngst von Herrn W. Blaxland Benham untersucht worden. Bekanntlich hat im Jahre 1849 Herr Mantell Gelegenheit gehabt, ein frisch getödtetes Exemplar dieses Vogels zu erwerben, der im Südwesten der mittleren Insel (von Neu-Seeland) gefangen worden war. Dieser Vogel, dessen Balg im British Museum sich befindet, wurde von competenten Ornithologen für identisch mit der fossilen Form erklärt, die man bis dahin allein gekannt hatte. Das zweite Exemplar war von Maoris 1851 erlegt worden und seine Reste befinden sich in der National-Sammlung. Das dritte Exemplar wurde etwa 30 Jahre später erhalten und für das Dresdener Museum angekauft. Da seitdem 20 Jahre verstrichen waren, hielt man allgemein diesen Vogel für ausgestorben. Nun hat man ein viertes Exemplar aufgefunden, das von einem Hunde in dem Busche beim See Te Anau in demselben District getödtet worden ist, wie die drei anderen Exemplare, die etwa in Entfernungen von je 100 engl. Meilen von einander gefangen waren. Herr Benham hat den Vogel untersucht und Zeichnungen von seinen Eingeweiden angefertigt, die ebenso wie die übrigen Theile sorgfältig eingelegt worden sind. Das Exemplar ist ein junges Weibchen in vorzüglicher Gesundheit, mit glänzendem Federkleide. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 547.)

Ernannt: Herr C. Sauvageau zum Professor der Botanik an der Faculté des sciences in Dijon.

Der ordentliche Professor der Physik an der Universität Leipzig, Dr. Gustav Wiedemann, tritt mit Ende dieses Halbjahres in den Ruhestand; an seine Stelle ist Prof. Röntgen in Würzburg berufen worden.

Gestorben: In Rom der Seismologe Graf Michele Stefano de Rossi; — der französische Elektriker de Meritens, 65 Jahre alt; — Dr. James I. Peck, aufserordentlicher Professor der Biologie am Williams College und Assistant Director am biologischen Laboratorium zu Woods Hall; — am 24. October der Professor der Agrikultur und Hortikultur, Prof. George Vestal von dem New Mexico Agricultural College, 41 Jahre alt; — der französische Geograph J. V. Barbier; — am 20. November in Bournemouth der Techniker Sir John Fowler, der Erbauer der Forth-Brücke.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Annotationes zoologicae Japonenses II, 2 (Tokyo 1898). — Stereochemische Forschungen von Dr. Wilhelm Vaubel I (München 1898, Rieger). — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the Year 1895 (Washington 1897). — Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Dr. Wilh. Ostwald, Bd. II, Theil 2, Lief. 3 (Leipzig 1898, Engelmann). — Lehrbuch der Analysis von Ch. Sturm. Deutsch von Dr. Gross, II. (Berlin, Fischer). — Lehrbuch der anorganischen Chemie von Prof. H. Erdmann (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lief. 175, 176, 177 (Leipzig 1898, Engelmann). — Der Graphit von Prof. Dr. Weinschenk (Hamburg 1898, A.-G.). — XV. und XVI. Jahresbericht des württemberg. Vereins für Handelsgeographie (Stuttgart 1898, Kohlhammer). — Ueber Erdbebenbeobachtung in alter und gegenwärtiger Zeit von Albin Belar (S.-A.). — Bibliographia Physiologica ed. Carolus Richet N. S. I, 1 (Paris, Alcan). — Ein Indicator für magnetische Drehfelder und für Wechselstromspannungen von H. Ebert und M. W. Hoffmann (S.-A.). — Descrizioni di uno nuovo apparecchio per la composizione di due pendoli; Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Sullo sensibilità alle onde elettriche di certi tubi da scariche; Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Die Tage der Wiederkehr der Leoniden sind für dieses Jahr vorübergegangen, ohne dafs von irgend einer Seite über eine reiche Erscheinung berichtet worden wäre. Nach „Nature“ Nr. 1516 sei der Schwarm am 14. Nov. in Amerika beobachtet worden, habe jedoch den erwarteten Glanz nicht erreicht. Prof. Young beschreibe die beobachtete Erscheinung der Leoniden als unbedeutend; die auf der Lick-Sternwarte gesehenen Sternschnuppen seien klein und nicht glänzend gewesen.

Auch von den Biela-Meteoren war am 23. Nov. (in Berlin) nichts auffälliges zu bemerken, sie waren offenbar recht spärlich. Allerdings würde das Maximum, das 18h2 nach Mitternacht des 23. Nov. eintrat, erst gegen Abend des 24. Nov. zu erwarten sein.

Ueber den im Andromeda-Nebel vermutheten neuen Stern schreibt der Entdecker der Nova von 1885, Dr. E. Hartwig, Director der Sternwarte zu Bamberg (Astr. Nachr. Bd. 148, S. 12): „Ich habe in allen Jahren seit 1885 und zu verschiedenen Jahreszeiten, mit Ausnahme der Monate April und Mai, durch zahllose Beobachtungen den Eindruck gewonnen, dafs in der nicht ganz centrisch gelegenen stärksten Verdichtung bei günstigen Luftverhältnissen starke Vergrößerungen fast immer ein feines Sternchen erkennen lassen, das mehr aufzublitzen als beständig sichtbar zu bleiben scheint. Die besseren Luftverhältnisse der Herbstmonate lassen es auch mit relativ schwächeren Vergrößerungen erkennen und dieser Umstand ist dann Veranlassung zu solchen Meldungen, die fast immer in diese Zeit fallen. Die Existenz dieses Sternchens ist längst bekannt, während es nicht an alten und neuen Zeugnissen fehlt, die dieselbe ausdrücklich verneinen. Bei diesen lassen sich aber ungezwungen die ungenügenden optischen Hülfsmittel oder die ungünstigen Luftzustände als Erklärung geltend machen.“ A. Berberich.

Berichtigung.

S. 619, Sp. 2, Z. 19 v. o. lies: 1271 statt: 1,271.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 10. December 1898. Nr. 50.

Die Entwickelung der astronomischen Photographie.

Von Prof. E. E. Barnard vom Yerkes-Observatorium.

Rede, gehalten vor der Section A der American Association for the Advancement of Science am 22. August 1898.

(Fortsetzung.)

Gegen Ende 1882 wurde die Welt aufgeregt durch die Ankunft eines prächtigen Kometen, der im September plötzlich in der Nähe der Sonne erschien und die nächsten vier oder fünf Monate die Astronomen durch den Glanz seiner Erscheinung entzückte. Angezogen durch die grofse Helligkeit des Kometen, hat Dr. Gill am Cap der guten Hoffnung mit Hülfe von einheimischen Photographen mit seiner photographischen Linse eine schöne Reihe von Photogrammen des Kometen auf Trockenplatten erhalten. Als diese Photographien die nördliche Hemisphäre erreichten, erregten sie in hohem Grade Aufsehen nicht allein wegen des Kometen selbst, sondern auch wegen der Anzahl von Sternen, die auf der Platte abgebildet waren. In dieser Zeit verfertigten die Gebrüder Henry eine Karte der Sterne längs der Ekliptik für ihr Suchen nach Asteroiden. Sie hatten gerade die Milchstrafse erreicht, und der wunderbare Reichthum an Sternen, den sie beim Ueberschreiten der Grenzen jenes weiten Gebietes trafen, entmuthigte sie vollständig in ihrem Bemühen, ihre Karten durch das von der Ekliptik durchzogene, reiche Gebiet fortzuführen. Während sie noch schwankten über die Ausführbarkeit einer Fortsetzung ihrer Arbeit, kamen die Photographien des grofsen Kometen zu ihrer Kenntnifs. Sie waren überrascht von der grofsen Zahl von Sternen, welche diese Bilder neben dem Bilde des Kometen gaben, und kamen auf den Gedanken, dieses wunderbare Verfahren bei der Ausführung ihrer Karten zu verwerthen. Diesem einfachen Zufall ist die praktische Anwendung der Sternphotographie von heute zu danken. Sie begannen sofort die Construction eines passenden photographischen Fernrohrs von $13^1/_2$ Zoll Durchmesser für die Photographie der Sterne. Dieses Instrument war bald fertig und die astronomische Welt kennt heute die wundervollen Resultate, welche diese Männer mit demselben erreicht haben; die ausgezeichneten Sternbilder, welche Wunder an Schärfe waren, die Photogramme der Nebel, des Saturn und Jupiter, des Mondes u. s. w. waren wahre Offenbarungen.

1859 hatte Tempel in Florenz einen diffusen, kometenartigen Nebel in Verbindung mit dem Stern Merope der Plejaden aufgefunden, der sich südwestlich von demselben erstreckte. Seit jener Zeit stritten die Astronomen über dies Object, von dem viele glaubten, dafs es gar nicht existire. Eine der ersten Thaten der Gebrüder Henry war, die Plejaden zu photographiren. Diese Bilder zeigten Nebelstreifen nahe bei Merope und obwohl diese in nichts dem glichen, was von den zahlreichen Beobachtern des Meropenebels gezeichnet worden war, bestätigten sie die Existenz von Tempels Object. Auf diesen Platten zeigte sich ein neuer Nebel in Verbindung mit dem Stern Maia, wo keiner vorher bekannt gewesen. Es bedurfte des mächtigsten der vorhandenen Fernrohre, um ihn visuell zu verificiren. Dies wurde jedoch schliefslich möglich und da begann es bei den Astronomen zu dämmern, welche grofse Fähigkeiten in der photographischen Platte liegen für die Entdeckung und das Studium der Nebel. Man sah sehr bald, dafs ihr Licht stark photographisch wirke, dafs es mehr aktinisch als sichtbar sei. Ein späteres Photographiren mit einer längeren Exposition zeigte den Meropenebel gerade so, wie ihn die besten Beobachter gezeichnet hatten, und gleichzeitig füllte es die ganze Sterngruppe mit einem verwirrenden System von Nebelmasse, welche die verschiedenen Sterne der Gruppe durch neblige Fäden und Ströme blassen Lichtes mit einander zu verbinden schien, von denen alle jenseits der Grenze der Sichtbarkeit mit den mächtigsten Fernrohren lagen. Dies wirkte wie eine Offenbarung. Die Frage war oft gestellt worden, ob es jemals möglich sein werde, einen ebenso schwachen Himmelskörper zu photographiren, wie man sehen kann. Hier war die Antwort gegeben. Es war nicht nur möglich, einige der schwächsten, im Fernrohr gesehenen Objecte zu photographiren, sondern man konnte auch einige andere photographiren, die man niemals am Himmel gesehen haben würde. In einem seiner Berichte lenkte Admiral Mouchez die Aufmerksamkeit auf die Thatsache, dafs der einzige Weg, auf dem sie den Neptunmond auf der Pariser Sternwarte sehen konnten, die von den Gebrüdern Henry gemachten Photographien waren, denn sie hatten kein hinreichend kräftiges Fernrohr, um ihn visuell zu zeigen.

Die Brüder Henry wandten sich fleifsig der Himmelsphotographie zu mit dem bemerkenswerthe-

sten Erfolge .... Bis zur Zeit, wo sie ihre photographischen Arbeiten begannen, hatten sie vierzehn kleine Planeten mittels des langsamen und mühsamen visuellen Verfahrens entdeckt.... Aber die photographische Platte beseitigte nicht allein die Nothwendigkeit, Karten mit dem Auge und der Hand anzufertigen, um die Entdeckung der Asteroiden zu erleichtern, sondern sie beseitigten auch die Nothwendigkeit der Karten für diesen Zweck, denn der kleine Planet, der sich zwischen den Sternen bewegt, registrirte nun seine eigene Entdeckung, indem er auf der photographischen Platte einen kurzen Streifen zurückläfst — seine Bahn während der Exposition —. Die erste dieser photographischen Entdeckungen von Asteroiden war von Dr. Max Wolf 1892 gemacht. Sie werden auf diese Weise jetzt im grofsen durch die Photographie aufgefunden.

Der Erfolg der Arbeit der Brüder Henry führte zu dem internationalen, astrophotographischen Congrefs, der 1886 in Paris zusammentrat. Ihr Werk war es, welches diesen Congrefs nach Paris führte. Der Congrefs nahm die Linse der Gebrüder Henry als Modell an für die zu benutzenden Instrumente und die Arbeiten dieses grofsen Unternehmens stützten sich auf die der Gebrüder Henry ....

Einer der hellsten und viel versprechendsten Nebel ist der im Schwert des Orion, und er war natürlich einer der ersten, dem die Photographie ihre Aufmerksamkeit zuwandte. Im September 1880 begann Dr. Henry Draper die Photographie der Nebel mit diesem Objectiv und es gelang ihm mit einer Exposition von 51 Minuten, auf der Trockenplatte ein gutes Bild der helleren Theile des Nebels zu erhalten. Dies war die erste Photographie eines Nebels. Bei einer Exposition von 104 Minuten erhielt er im März 1881 mit einem 11zölligen Refractor eine noch bessere Platte, welche Sterne bis zu 14,7. Gröfse herab zeigte, die jenseits der Sichtbarkeitsgrenze mit demselben Fernrohr lagen. Aber im März 1882 erhielt er das beste Bild dieses wundervollen Nebels bei einer Exposition von 137 Minuten. Diese Abbildungen markirten eine neue Aera im Studium der Nebel. Als diese Resultate durch Draper der französischen Akademie mitgetheilt wurden, nahm Janssen den Gegenstand mit einem Silberglasspiegel von sehr kurzer Brennweite auf, der zwischen Oeffnung und Focus das aufsergewöhnliche Verhältnifs von $^1/_3$ hatte; die Oeffnung war 20 Zoll bei einem Focus von 63 Zoll. Dieses merkwürdige Instrument war 1870 für die totale Sonnenfinsternifs von 1871 gebaut. Mit diesem fand es Janssen leicht, die hellsten Theile des Nebels bei verhältnifsmäfsig kurzer Exposition zu photographiren. Dieses ungemein kräftige photographische Instrument scheint in den letzten 15 Jahren nicht benutzt worden zu sein; aber in allerneuester Zeit ist es, wie ich höre, wieder in Gebrauch gekommen mit überraschendsten Resultaten bei der Photographie der Nebel. Leider hat der Tod von Dr. Draper 1882 in Amerika das von ihm begonnene Werk zum Stillstand gebracht. Doch wurde es in England von Common aufgenommen, der mit einem dreifüfsigen Reflector schnelle und unmittelbare Erfolge erzielte. Seine Photographien des grofsen Orionnebels sind noch klassisch. Sie waren ein grofser Fortschritt gegen Drapers Arbeit, denn der Reflector war nicht nur ein gröfseres Fernrohr, sondern war auch besser geeignet für photographische Zwecke, und besonders für die Photographie der Nebel. Im Januar 1883 erhielt er bei nur 37 Minuten Exposition die überraschendste und schönste Abbildung, die je von dem grofsen Nebel gewonnen war. Diese Abbildungen erweiterten den Bereich des Nebels bedeutend, und die zarten Details waren gleichfalls besser zu sehen.

Der Verf. erinnert sich, welchen Eindruck einige Jahre später die Schönheit einer von Commons Photographien auf ihn gemacht. Sie weckte in ihm den Ehrgeiz zu ähnlicher Arbeit. In der That hat dieses Bild und eins von einer dicht gedrängten Region eines Theiles des Sternbildes des Schwans, das die Brüder Henry gemacht, zuerst seine Aufmerksamkeit auf den grofsen Werth der photographischen Platte für astronomische Zwecke gelenkt. Zu jener Zeit fafste der Verf. den Plan, die Milchstrafse zu photographiren, obwohl die Versuche damals noch nicht erfolgreich waren wegen Mangels eines passenden Instrumentes. Der grofse Nebel, der stets einen solchen Zauber auf die Astronomen geübt, wurde später von Isaak Roberts aufgenommen, der durch sehr lange Expositionen das Nebelgebiet noch weiter ausdehnte und sehr schöne Abbildungen desselben erhielt. Zu den schönsten Photographien dieses Objectes, die in den letzten Jahren aufgenommen worden, gehört eins von Dr. Wilson in Northfield, Minn., mit einem achtzölligen photographischen Refractor und einer Exposition von neun Stunden. Die Menge und Schärfe des Details auf dieser schönen Photographie sind sehr überraschend und sie umfafst im wesentlichen alles, was an diesem Nebel durch Photographie bis zur Gegenwart geleistet worden ist.

Der grofse Andromedanebel war den Astronomen über tausend Jahre bekannt, da er ein dem blofsen Auge sehr auffälliges Object ist. Er hat sehr viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen seit der Erfindung des Fernrohrs. Er scheint auch eine weit ausgedehnte Masse gasiger Materie zu sein, die weit in die Tiefen des Raumes hinein leuchtet, aber sie schien in einem verschiedenen Zustande von dem des grofsen Orionnebels sich zu befinden, da das Spectrum continuirlich ist und nicht die hellen Linien zeigt, welche ein glühendes Gas anzeigen und im Spectrum des Orionnebels vorhanden sind. Wenn auch das Geheimnifs seiner physikalischen Beschaffenheit noch nicht aufgeklärt ist, hat die Photographie uns wenigstens seine wahre Gestalt gezeigt. Er hat aufgehört, der lange, spindelförmige Körper des älteren Herschel zu sein, oder das breite, unregelmäfsige Object mit zwei dunklen, parallelen Kanälen an der einen Seite, wie es von Bond und Trouvelot gezeichnet worden. Die photographische Platte enthüllt uns an ihrer Stelle

eine schöne, symmetrische Masse von Nebelstoff, umgeben von mehreren mehr oder weniger concentrischen Ringen, die von einigen Astronomen angesprochen werden als eine Darstellung der La Placeschen Nebelhypothese in voller Bethätigung. Die erste Abbildung, welche die wahre Gestalt dieses wundervollen Objectes zeigte, war 1885 mit einem 20 zölligen Reflector von Roberts aufgenommen. Es bedarf jedoch keines kräftigen photographischen Fernrohrs, um seine besonderen Züge zu zeigen, denn eine sechszöllige Porträtlinse wird bei einer Exposition von etwas über eine Stunde die Ringe gut zeigen.

Wichtige Photographien einiger Spiralnebel und besonders des „whirlpool"-Nebels von Lord Rosse wurden bereits 1888 von von Gothard mit einem zehnzölligen Reflector gemacht. Ausgezeichnete Photographien dieser Objecte hat auch Dr. Roberts erhalten. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie.

Von Prof. J. H. van't Hoff.

Vortrag, gehalten auf der 70. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Düsseldorf.

(Schlufs.)

Als Kopp schon im Jahre 1843 sich dahin aussprach, dafs dem Zeitalter der quantitativen Forschung erst eine neue Entwickelungsstufe der Chemie nachfolgen würde durch Verschmelzung mit einer anderen Disciplin, sah er voraus, was sich eben in dieser Zeit vollzieht in der Verschmelzung von Chemie und Physik, welche von der neu aufblühenden physikalischen Chemie angebahnt wird. Heben wir daraus als wichtigstes Moment hervor die Uebertragung der beiden Grundsätze der Wärmelehre auf chemisches Gebiet und inwieweit es gelang, daraus Consequenzen abzuleiten, die der experimentellen Prüfung zugänglich sind, und was sich bei dieser Prüfung ergab.

Die Probleme, welche in dieser Weise gelöst werden, gehören zu den wichtigsten unseres Gebietes, bekommen aber eine Lösung, die mit unseren bisherigen atomistischen und structurellen Auffassungen so wenig direct zusammenhängen, dafs sie dem in dieser Schule ausgebildeten Chemiker öfters nicht zusagen. Gerade aber dadurch eröffnet sich die Aussicht, dafs auf diesem Wege Probleme, auch biologische Probleme, zur Lösung gelangen werden, die aufser dem Bereich der Configurationslehre liegen.

Verfolgen wir das gewonnene den Hauptzügen nach, so stellt sich von selbst heraus, dafs wiederum wesentlich die anorganische Chemie gefördert wird.

Wir haben in erster Linie das fundamentale Affinitätsproblem zu erwähnen. Die Wärmelehre ist aufser stande, die Affinitätsäufserungen auf gegenseitige Atomwirkung zurückzuführen, vielmehr verfolgt sie das Spiel der Affinitäten messend in ihrer Wirkung nach aufsen und stellt fest, dafs als Mafs der Affinität nicht etwa die Reactionsgeschwindigkeit oder die Reactionswärme anzusprechen ist, sondern die Arbeit, welche die Reaction im Maximum leisten kann. In einigen Fällen ist dies einleuchtend: nehmen wir Reactionen, die unter Volumvergröfserung erfolgen, etwa die Vereinigung von Kupfer- und Calciumacetat zu einem Doppelsalz. Thatsache ist, dafs diese Umwandlung, falls im geschlossenen Gefäfse vor sich gehend, die Gefäfswand zertrümmert. Thatsache ist aber auch, dafs ein gewisser Gegendruck, etwa im Cylinder und Kolben, diese Umwandlung hemmt, und Spring stellte fest, dafs darüber hinaus bei mehreren Tausend Atmosphären umgekehrt das Doppelsalz gespalten wird. Dieser Grenzgegendruck steht offenbar mit der Affinität, als Kraft betrachtet, im engsten Zusammenhang, und die Affinität als Arbeit ist eindeutig bestimmt durch die mechanische Arbeit, welche beim Maximalgegendruck durch die Reaction geleistet wird.

Vollbringt die Reaction ihre Maximalarbeit in anderer, etwa elektrischer Form, wie beim Zink-Kupfer-Schwefelsäureelement, oder im Cohenschen Umwandlungselement, so läfst sich dieselbe auch hier messen und steht mit der elektromotorischen Kraft in einfachem Zusammenhang. Sie zeigt sich gleich und mufs sich gleich zeigen mit der mechanischen Arbeit, die geleistet wird, falls z. B. der aus dem Zinkkupferelement entwickelte Wasserstoff unter dem von Nernst und Tammann bestimmten Maximalgegendruck einen Kolben hebt.

Auffassungen von grofser Tragweite sind hiermit gewonnen. Wir haben ein einwurfsfreies Princip der Reactionsvoraussagung:

Eine Umwandlung wird nur dann vor sich gehen können, falls sie imstande ist, eine positive Arbeitsmenge zu leisten; ist diese Arbeitsmenge negativ, dann wird die Umwandlung nur im umgekehrten Sinne vor sich gehen können; ist sie Null, dann weder im einen, noch im andern.

Diese Arbeit und damit die Reactionsmöglichkeit läfst sich aber bei gegebener Reactionsgleichung berechnen, falls nur für jeden der auftretenden Körper die Arbeit ein- für allemal ermittelt ist, welche dessen Bildung aus den Elementen leisten kann, ausgedrückt z. B. in Calorien. Diese „Bildungsarbeit" führt durch einfache Addition und Subtraction, wie bei der Berechnung einer Wärmeentwickelung, zur „Umwandlungsarbeit", deren Zeichen die Möglichkeit der Umwandlung beherrscht. Allerdings ist eine derartige Bildungsarbeit nicht nur von der Temperatur, sondern auch vom jeweiligen Zustande (gelöst oder ungelöst, Lösungsmittel und Concentration) abhängig.

Das hiermit gegebene, umfassende Arbeitsprogramm, worauf auch Ostwald in seiner Nürnberger Rede über Chemometer hinwies, wurde neulich von Nernst und Bugarsky für die Quecksilberverbindungen bis zu einer gewissen Höhe durchgeführt. Und erwähnt sei, dafs aus diesem Princip der Reactionsprognose sich voraussehen läfst, dafs Calomel von

Kali zersetzt werden mufs, wiewohl die Umwandlung unter Wärmeabsorption vor sich geht.

In zweiter Linie haben wir einen Fundamentalsatz gewonnen für die Reactionen, die sich nur zumtheil vollziehen durch Miteintreten der entgegengesetzten Reaction und dann zu einem Zustande sogenannten chemischen Gleichgewichts führen, wie bei der Verbindung von Jod und Wasserstoff und bei der Esterification, welche sich bekanntlich nur theilweise vollziehen. Wesentlich ist, dafs in derartigen Fällen während der Reaction und wegen der Reaction Concentrationsänderungen eintreten, die eine Aenderung resp. Abnahme der Umwandlungsarbeit veranlassen, dieselbe schliefslich auf Null zurückführen, wobei die Reactionsgeschwindigkeit allmälig kleiner und schliefslich ebenfalls Null wird. Bei der Vereinigung z. B. von Kupfer- und Calciumnitrat zum Doppelsalz findet eine derartige Concentrationsänderung nicht statt; die Reaction vollzieht sich dementsprechend entweder gar nicht oder ganz bis zu Ende. Bei der Vereinigung von Jod und Wasserstoff dagegen entspricht die zunehmende Concentration des gebildeten Jodwasserstoffs einer allmälig ansteigenden Gegenkraft, die schliefslich die Reaction zum Stillstand bringt.

Damit ist aber ein weiteres Princip der Reactionsvoraussagung gewonnen von vielseitiger Anwendbarkeit. Der Punkt, bei welchem eine Reaction zum stehen kommt, läfst sich aus der Umwandlungsarbeit berechnen. Und eine glänzende Bestätigung wurde ganz neulich in dieser Beziehung von Bredig und Knüpffer gebracht, indem auf Grund von Messungen elektromotorischer Kräfte genau festgestellt wurde, wann die doppelte Zersetzung von Thalliumchlorid und Kaliumrhodanat zum Stillstande kommt.

Aber auch die Aenderungen, welche die Umwandlungsarbeit durch Temperaturwechsel erleidet, sind der Wärmelehre rechnerisch zugänglich und damit die Gleichgewichtsverschiebungen, welche die genannte Aenderung veranlafst. In qualitativer Hinsicht sei diesbezüglich hervorgehoben, dafs diese Verschiebung immer derart stattfindet, dafs Abkühlung das unter Wärmeentwickelung sich Bildende begünstigt, bis schliefslich beim absoluten Nullpunkt sämmtliche Reactionen in diesem Sinne vollständig verschoben sind. Dann wird also die Reactionsrichtung von der „Umwandlungswärme“ beherrscht; letztere ist aber auch beim Nullpunkt der „Umwandlungsarbeit“ gleich.

Uebersehen wir die Arbeiten über Gleichgewichtszustände von Roozeboom, Meyerhoffer u. A., die unter diesen und derartigen Entwickelungen entstanden sind, so haben sie zunächst noch einen sehr bescheidenen, aber dennoch eigenthümlichen Charakter. Gleichgewichtsverhältnisse einfachster Art, unter Einflufs von wechselnden Temperatur- und Mengenverhältnissen, liegen am nächsten: gesättigte Lösungen, Hydrate, Doppelsalze; dann aber, und das ist das eigenthümliche, in einer so erschöpfenden Weise durchforscht, dafs von jedem Körper nicht nur die Existenz, sondern auch die Existenzbedingungen festgestellt sind. Zwei sogenannte Umwandlungstemperaturen schliefsen meistens das Existenzgebiet ab: beim Mineral Schönit z. B., indem es sich nach van der Heide bei 92° unter Wasserabspaltung in Kalistrakanit verwandelt, bei —3° unter Wasseraufnahme in eine Mischung von Kalium- und Magnesiumsulfat. Die zwischenliegenden Verhältnisse und der Ueberblick z. B. über sämmtliche Lösungen, in deren Berührung der Schönit existenzfähig ist, ergeben sich dann an der Hand der bekannten Phasenregel im weitesten Umfange.

Und das möchte ich schliefslich als zweites Merkmal derartiger Untersuchungen beifügen, nicht nur die Existenzbedingungen des einzelnen Körpers werden festgestellt, sondern auch sämmtliche Verbindungen werden erhalten, die bei gegebenen Materialien, sagen wir Wasser und einem Salz, möglich sind. So wurden bei Neuaufnahme des Magnesiumchlorids aus diesem Gesichtspunkte nicht weniger als sechs verschiedene Hydrate isolirt.

Die so ausgebildete Forschungsweise hat viele Aehnlichkeit mit der kartographischen Aufnahme eines Gebietes, in dem früher nur einzelne Städte und Dörfer besucht wurden. Und in nicht allzu ferner Zeit dürfte auf diesem Wege die anorganische Chemie für die Geologie thun, was sie bei der Darstellung der Einzelmineralien für die Mineralogie that.

Die Aussichten, welche sich hiermit für die Chemie selbst eröffnen, werden voraussichtlich wohl in erster Linie dem anorganischen Gebiete zugute kommen, da bei der Durchführung auf organischem Gebiete meistens zwei Hindernisse auftreten. Es ist einerseits der grofse Formenreichthum: ein einfaches Körperpaar, wie Kohlen- und Wasserstoff, giebt zu einer endlosen Reihe von Verbindungen Veranlassung. Andererseits ist es aber die ganz besondere Trägheit auf dem Gebiete der organischen Umwandlungen, welche veranlafst, dafs mögliche Vorgänge entweder sehr langsam stattfinden oder ganz ausbleiben. Die Wärmelehre steht hier in ihrer Anwendung wie vor einer höchst complicirten und bis zur Unbrauchbarkeit verrosteten Dampfmaschine.

Aber noch in einer anderen Richtung hat die Anwendung der Wärmelehre sich auf chemischem Gebiete geltend gemacht, indem sie sich bei der molecularen Auffassung dem Avogadroschen Satz anschlofs. Hier hat aber die physikalische Chemie der Jetztzeit ihr fruchtbarstes Arbeitsfeld gefunden.

Die Möglichkeit der Moleculargewichtsbestimmung bei gelösten Substanzen (sogar auch bei festen Körpern), zunächst allerdings nur in verdünntem Zustande, ist gegeben durch die sogenannten osmotischen Methoden. Und damit ist gerade für die anorganische Chemie eine sehr empfindliche Lücke ausgefüllt. Die organischen, vielfach flüchtigen Verbindungen waren meistens dem Moleculargewicht nach durch die Dampfdichtebestimmung bekannt. Die in dieser Beziehung untersuchten anorganischen Körper waren dagegen Ausnahmen. Eine Arbeit

von wenigen Jahren hat genügt, diese Lücke auszufüllen.

Wir gelangen so zu unserer letzten Ausführung, zur unumgänglichen Consequenz dieser osmotischen Methoden, dafs die Elektrolyte, also die Salze, Säuren und Basen, in ihrer wässerigen Lösung in eigenthümlicher Weise gespalten sind. Ueber das wie vermögen sich diese Methoden nicht auszulassen, und bekanntlich ist der einzige erfolgreich durchgeführte Erklärungsversuch die von Arrhenius gemachte Annahme einer Spaltung in Ionen, wonach z. B. die verdünnte Salzsäure statt Molecüle Chlorwasserstoff resp. negativ und positiv geladene Atome Chlor und Wasserstoff enthalten würde.

Ist es auch noch unmöglich, über diese tief einschneidende, Aenderung unserer Auffassungen ein endgültiges Urtheil zu fällen, so ist es doch Thatsache, dafs sich die verschiedensten Eigenschaften der Lösungen qualitativ an der Hand der neuen Auffassungen vollkommen befriedigend deuten lassen; quantitativ wird meistens ein Rechenresultat erhalten, das dem Thatsächlichen sehr nahe liegt, aber bis dahin nicht immer vollkommen befriedigt. Hauptsache für unseren Zweck ist, dafs eben aus diesen Gründen von hier aus ein neuer Impuls dem Studium der Lösungen von Salzen, Säuren und Basen, also wiederum in erster Linie anorganischen Verbindungen zugute kam und schon eine umfassende Reihe höchst wichtiger Untersuchungen, speciell im Ostwaldschen Laboratorium, ins Leben rief.

Eine Schlufsbemerkung sei mir noch erlaubt. Indem im vorangehenden wiederholt betont wurde, dafs es wesentlich die anorganische Chemie ist, welche durch die neugewonnenen theoretischen Darlegungen gefördert wird, und dafs dies wahrscheinlich vor der Hand der Fall bleibt, so ist damit durchaus nicht gemeint, dafs die organische Chemie dabei an Interesse verloren hat. Im Gegentheil, auch hier kann z. B. die Lehre des chemischen Gleichgewichts ihre Anwendung finden, hat dieselbe mitunter schon gefunden; nur des grofsen Formenreichthums und der Reactionsträgheit wegen ist eine geeignete Körperwahl nicht leicht. Vielleicht hat es deshalb Werth, bei dieser Gelegenheit auf die höchst merkwürdigen Ferment- oder Enzymwirkungen hinzuweisen, die sich, werden die neuesten Untersuchungen bestätigt, für Anwendung im erwähnten Sinne vorzüglich eignen. Einerseits fand Fischer, dafs unter Einflufs von Fermenten die organischen Umwandlungen in ganz bestimmte Bahnen geleitet werden, was die Verwickelung durch Formenreichthum vollständig ausschliefst. Andererseits scheinen hier nach den neuesten Untersuchungen von Tammann, Duclaux und speciell von Hill Gleichgewichtserscheinungen einzutreten. Schon Tammann beobachtete, dafs bei Einwirkung von Emulsin das Amygdalin sich nur theilweise spaltet und dafs diese Spaltung weiter geht nach Fortnahme der Spaltproducte. Hätte er umgekehrt die Spaltproducte zugesetzt, so wäre ihm vielleicht die Synthese des Amygdalins gelungen. Duclaux stellte Umwandlungsformeln auf, die ebenfalls auf Eintreten eines Gleichgewichts hindeuten, und Hill scheint in dieser Weise die Synthese der Maltose aus Glukose durch ein Hefeferment verwirklicht zu haben. Aus theoretischen Gründen mufs denn auch, falls ein Ferment bei seiner Wirkung sich nicht ändert, durch dasselbe ein Gleichgewichtszustand und nicht eine totale Verwandlung herbeigeführt werden und also die entgegengesetzte Reaction zu verwirklichen sein. Die Frage ist berechtigt, ob (unter Anwendung der Gleichgewichtslehre) Bildung von Zucker aus Kohlensäure und Alkohol unter Einflufs der Zymase beim Ueberschreiten eines Grenzgegendrucks der Kohlensäure stattfindet, und ob nicht auch das Pankreasferment imstande ist, unter Umständen, durch die Gleichgewichtslehre gegeben, Eiweifs zu bilden.

Sollte ich in diesen letzten Auslassungen zu weit gegangen sein, so mögen sie stehen bleiben als Beweis, dafs ich noch immer der organischen Chemie ein warmes Herz zutrage.

B. Renault: 1. Die Bacteriaceen der Steinkohle. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 953.) 2. Die Bacteriaceen der Bogheads. (Ebend. 1897, T. CXXIV, p. 1315.) 3. Ueber die Constitution der Cannels. (Ebend., 1898, T. CXXVI, p. 491.) 4. Die Mikroorganismen der Braunkohlen. (Ebend. p. 1828.)

Wir greifen beinahe zwei Jahre zurück, um über die an verschiedenen Kohlenarten ausgeführten, mikroskopischen Untersuchungen des Verf., dessen werthvolle Arbeiten über fossile Bacterien in unserer Zeitschrift wiederholt besprochen worden sind (zuletzt Rdsch. 1897, XII, 135), im Zusammenhange zu berichten.

Die von Herrn Renault untersuchte Steinkohle bestand aus umgewandeltem Holz von Cordaites, Arthropitus, Rinden von Sigillarien und Stämmen baumartiger Farne. Sie stammte aus den Becken von Saint-Étienne, Commentry, Decazeville, Saint-Éloi, Autun und Vicoigne, Lagerstätten, die verschiedenen geologischen Niveaus angehören.

Inmitten des umgewandelten Holzes, an den ehemals von den Markstrahlen eingenommenen Stellen, fanden sich als weifse Streifen Anhäufungen von theils einzelnen, theils zu Diplokokken oder kleinen Ketten vereinigten Mikrokokken, deren Durchmesser 0,4 bis 0,5 μ oder auch 1 bis 1,3 μ betrug. Da die Art mit keiner der bekannten, fossilen Bacterien identificirt werden konnte, bezeichnet Verf. sie als Micrococcus Carbo var. A. und var. B.; erstere Varietät ist die häufigste. Das Auftreten der Mikrokokken in den Markstrahlen erklärt Verf. aus der Gegenwart von Reservestoffen in diesen Geweben.

Unter den Mikrokokken wurden in manchen Präparaten auch verlängerte, eiförmige Uebergangsformen (Bacterium), sowie 1,5 bis 2 μ lange, 0,7 μ breite, an den Enden abgerundete Stäbchen gefunden, die im allgemeinen isolirt, zuweilen aber auch zu zwei ver-

einigt, auftreten. Verf. nennt diese Organismen Bacillus Carbo. Sie sind, ebenso wie auch die Mikrokokken, von einer schwarzen Einfassung umgeben, inmitten deren sie sich als kleine, weifse Cylinder (die Mikrokokken als weifse Kügelchen) abheben.

Die Frage, ob die Bacterien der Steinkohle die gleichen seien wie die in fossilen Pflanzen aufgefundenen und ob sie gleichzeitig mit den Pflanzen, in denen sie sich befanden, durch einen von ihrer Anwesenheit unabhängigen Procefs in Kohle umgewandelt worden seien, verneint Verf. mit dem Hinweis darauf, dafs die Bacterien der Steinkohle viel beträchtlichere Anhäufungen bilden, als diejenigen der durch Kiesel oder Kalkcarbonat conservirten Gewächse, dafs sie weniger mannigfaltig sind in Form und Gröfse wie die der versteinten Pflanzen und dafs sie, falls gleichzeitige Verkohlung stattgefunden hätte, sich wie die von ihnen befallenen Gewebe gefärbt haben und keine helle Streifen inmitten der Kohle bilden würden. Die Frage, ob man den Bacterien der Steinkohle die chemischen Umwandlungen zuschreiben mufs, durch welche die Cellulose und ihre Varietäten in den Zustand, den die verschiedenen Kohlenarten heute zeigen, übergeführt wurden, läfst Verf. noch offen.

Die Bogheadkohlen sind fast ausschliefslich durch Umwandlung mikroskopischer Algen entstanden. Sie unterscheiden sich von einander durch die Algenart, aus der sie bestehen. Selten findet man mehrere Algenarten in ihnen. Sie haben sich in ruhigem Wasser in Seen von geringer Ausdehnung gebildet. Diese Entstehungsbedingungen liefsen schon darauf schliefsen, dafs man in ihnen Bacterien finden würde. Herr Renault untersuchte von diesem Gesichtspunkte Bogheads, die durch verschiedene Gattungen von Algen charakterisirt sind und dem Perm Frankreichs, Australiens, den mittleren Schichten Schottlands und Englands und dem Kulm Rufslands angehören.

Die Algen befinden sich in verschiedenen Stadien der Zersetzung; bald erscheinen sie als hellgelbe, gelatinöse oder flockige Körper ohne erkennbare Structur; bald unterscheidet man an ihnen mehr oder weniger deutlich die Zellen, aus denen sie zusammengesetzt sind. Im ersteren Falle sind die Bacterien, die alle die Coccusform haben, ohne Ordnung in dem amorphen Medium vertheilt und oft schwer deutlich zu machen, wenn nicht durch irgend einen fremden Stoff ein leichter Unterschied in der Färbung zwischen ihnen und der umgebenden Masse hervorgerufen worden ist. In dem zweiten Falle dagegen sind die Bacterien den Scheidewänden der Zellen entsprechend angeordnet, deren Form und Anlage sie deutlich markiren.

Verf. bezeichnet die verschiedenen Mikrokokken der Bogheads mit dem Speciesnamen Micrococcus petrolei [1]) und den Buchstaben A — F zur Kennzeichnung der Rassen. Die Art ist charakterisirt durch kugelige Zellen von 0,4 bis 0,5 μ Durchmesser, deren Wände bei 1000- bis 1200facher Vergröfserung sichtbar werden und die farblos oder schwach gefärbt sind, wenn sie nicht fremde Stoffe fixirt haben. Die Zellen sind bald einzeln, bald zu zweien oder zu kleinen Ketten vereinigt. Ihre Dimensionen sind dieselben wie die des Micrococcus Carbo der Steinkohle.

Es liefs sich erkennen, dafs die Mikrokokken der Bogheadkohle von der Peripherie nach dem Centrum in die Algen eindrangen, und durch successive Theilung zusammenhängende Reihen bilden.

In der Nähe der Mikrokokken sieht man „Skulpturen“ als das Ergebnifs der bacteriellen Arbeit.

Die Zusammensetzung der Cannelkohlen ist eine ganz andere, als die der Bogheads. Inmitten derselben Grundsubstanz zeigen sie verschiedene pflanzliche Ueberreste, wonach Verf. drei Typen unterscheidet: 1. Es sind zahlreiche, gelbe, zumeist organische Körper vorhanden, unter denen nicht Algen, sondern Mikro- und Makrosporen vorherrschen. Algen und kleine, pflanzliche Ueberreste finden sich nur in geringer Menge. Zu diesem Typus gehören die englischen Cannels und solche aus Neu-Virginien, Spanien u. s. w. 2. Die organisirten Körper sind hauptsächlich durch Pollenkörner, einige Sporen und Makrosporen charakterisirt, die mit Bruchstücken verschiedener Pflanzen gemischt sind (Cannel von Commentry). 3. Es finden sich organische Ueberreste, die völlig zerfallen sind. (Cannels von Buena Vista, Kentucky.)

Herr Renault behandelt nur einen Vertreter des ersten Typus, die Cannelkohle von Bryant. Auf einem Verticalschnitt erkennt man inmitten der Grundsubstanz die hellgelben, organisirten Elemente, die in Schichten angeordnet sind. Alle Cannels, die Herr Renault untersuchte, zeigen diese Schichtung, die ihre Ablagerung aus Wasser beweist. Unter den gelben Körpern, die fast ein Drittel ihrer Masse bilden, unterscheidet er mehrere durch Form und Gröfse verschiedene Arten von Mikrosporen und Makrosporen; einige stammen möglicherweise von baumartigen Lycopodiales, z. B. Lepidodendren. An gewissen sehr grofsen Makrosporen (Durchmesser 340 μ) kann man eine Furchung und unregelmäfsige Bildung der Oberfläche wahrnehmen; diese Veränderungen sind durch Mikrokokken bewirkt worden, die bei genügender Vergröfserung sichtbar werden. Die in kleiner Menge vorhandenen Algen waren ursprünglich kugelrund, sind aber jetzt mehr oder weniger abgeplattet und schlaff, 45 μ breit und 25 μ hoch. Es sind nach Verf. junge Individuen der fossilen Algengattung Pila Renault und Bertrand. Sie sind mit Mikrokokken erfüllt. Aufserdem sind alle diese Organismen häufig von dem Conidien abschnürenden Mycel eines Fadenpilzes befallen, dessen Entwickelung man verfolgen kann. Kaum eingedrungen, sendet der Mycelfaden einen Ast aus, der wieder zwei sehr kurze, am Ende je eine kugelige, 0,8 bis 1 μ messende, Conidie tragende Zweige bildet. Die Bildung solcher Zweige dauert fort, und die keimenden Conidien erfüllen das Innere der ihnen Nahrung gebenden Pflanzentheile

[1]) Weil die Bogheadkohle beim Destilliren dem Petroleum ähnliche Oele giebt.

mit einem sehr dichten Mycel. Verf. nennt diesen Pilz Anthrocomyces cannellensis. Er wurde auch in den Moskauer Cannels-Bogheads und in gewissen Bogheads (Armadole) gefunden.

Die Pflanzengewebe, die zur Bildung der Braunkohle beigetragen haben, sind bei verschiedenen Braunkohlensorten in sehr verschiedenem Grade verändert.

So ist das vom Verf. untersuchte Holz pliocäner Coniferen von Durfort (Gard) nur zumtheil umgewandelt. Die Holzgefäfse sind zwar abgeplattet, zeigen aber noch ihre Tüpfelverzierungen, und die Markstrahlen sind deutlich; doch erscheinen die Wände dieser verschiedenen Elemente zerfressen, zerschnitten und von Furchen durchzogen. Mit einer linearen Vergröfserung von 1200 erkennt man zahlreiche Mikrokokkenketten, deren Betheiligung an der Umwandlung der Gewebe in Lignit unverkennbar ist. Diese Mikrokokken sind etwas kleiner als der Micrococcus Carbo der Steinkohle; Verf. nennt sie Micrococcus lignitum.

Viel weiter vorgeschritten in der Umwandlung ist eine Braunkohle aus dem Eocän des Departements L'Hérault, die Herr Renault untersuchte. Auf dünnen Schliffen erscheint die rothbraune Grundsubstanz von Pflanzenresten und einigen Infusorienkörpern durchsetzt. Die Pflanzenreste bestehen aus Epidermisstücken, Theilen des Palissadengewebes, zahlreichen Mycelfäden und besonders aus Conidien, die häufig dem Mycel anhängen. Die meisten Conidien gehören zu den lebenden Gattungen Helminthosporium und Macrosporium, die im fossilen Zustande sehr häufig sind und vom Verf. auch in den Braunkohlen von Frankfurt und anderen Orten gefunden wurden. Die Mikrokokken sind in der Grundsubstanz zerstreut und ziemlich schwer sichtbar, selbst mit starker Vergröfserung; sie werden aber vollständig deutlich, wenn sie in Ansammlungen an Zell- oder Gefäfsbruchstücken erscheinen. Thierreste sind ziemlich häufig; man findet Lymnaeus- und Planorbisschalen, sowie Infusorien. Letztere gehören zur Familie der gepanzerten Keronina; auch Amöbenreste, Clathrulina oder Hedriocystis verwandt, sind vorhanden.

Verf. schliefst aus seinen Beobachtungen, dafs sich die Braunkohlen in wenig tiefen, sumpfigen Gewässern gebildet haben, wo zahlreiche Infusorien leben und sich entwickeln konnten. Die vegetabilischen Reste (Holz, Blätter, Rinde u. s. w.), welche, oft im Zustande weit vorgeschrittener Zerstörung, die Masse der Braunkohle bilden, haben die Pilze herbeigeführt, die sich an ihrer Oberfläche entwickelten und deren Fructificationen und Mycelien man in der Braunkohle vorfindet. F. M.

H. Ebert: Ueber die Verwendung hochfrequenter Wechselströme zum Studium elektrischer Gasentladungen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 761.)

Von den bei elektrischen Entladungen durch verdünnte Gase auftretenden Erscheinungen haben in neuester Zeit die Kathodenstrahlen und alles, was mit ihnen zusammenhängt, besondere Beachtung erfahren, und schon beginnen hier die Anschauungen sich zu klären. Dagegen sind andere Probleme vielleicht über Gebühr in den Hintergrund getreten, so z. B. die schon von Hittorf angeregte Frage nach dem allgemeinen Verhalten der Gase als Leiter der Elektricität. Die leuchtenden Gase leiten die Elektricität; andererseits kommen ihnen aber auch diëlektrische Eigenschaften zu, so dafs man, worauf vielfach hingewiesen worden ist, eine Entladungsröhre als einen Condensator zu betrachten hat, dessen Diëlektricum ein „leakage“ besitzt. Die Constanten eines solchen Condensators zu bestimmen, hat die moderne Wechselstromtechnik gelehrt. Um sich diese Methoden zu Nutze zu machen, hat der Verf. ein Verfahren ausgearbeitet, genau controlirbare Wechselströme zur Erzeugung der Entladungen zu verwenden. Schon Tesla hatte, ehe er an die Verwendung von Condensatorentladungen ging, Wechselstrommaschinen angewandt; doch lieferten diese Maschinen eine weitaus gröfsere Energie, als zur Speisung der Entladungsröhren nöthig gewesen wäre. So machte sich eine unnütze starke Wärmeentwickelung bemerkbar, die jede exacte Messung vereitelt hätte. Verf. baute nun einen Apparat, der etwa die geringe Energiemenge lieferte, die eine Röhre wirklich braucht, um in intensives Leuchten zu kommen. Von Bedeutung für die Tragweite der Methode ist, dafs die mittels derselben erzeugten Lichterscheinungen dieselben sind, die man früher mit nur wenig übersichtlichen Mitteln, nämlich mittels elektrischer Schwingungen (Wiedemann und Ebert) oder mittels gröberer Condensatorentladungen (Tesla, Himstedt) hat herstellen können. Verf. stellte fest, dafs etwa 1000 Stromwechsel in der Secunde dieselben Lichterscheinungen geben wie die schnellsten Schwingungen. Die Anwendung von Wechselströmen machte es möglich, die gesammte der Entladungsröhre zugeführte Energie in jedem einzelnen Falle zu messen und die Function des Gases als Leiter von seinen diëlektrischen Functionen zu trennen.

Der Verf. stand vor der Aufgabe, den ihm zur Verfügung stehenden Gleichstrom in einen geeigneten Wechselstrom zu verwandeln. Zur Erzeugung der Wechselströme bediente er sich eines Transformationsverfahrens, das den ihm zur Verfügung stehenden Gleichstrom durch zweimalige Transformation in einen Wechselstrom von geforderter Frequenz (Wechselzahl) und Spannung lieferte. Die Verwandlung des Gleichstroms in Wechselstrom von annähernd gleicher Spannung geschah durch einen sogenannten Gleichstrom-Wechselstromtransformator. Das Maschinchen des Verf. wurde durch einen Gleichstrom von ca. 60 Volt Spannung gespeist und machte unter den gewöhnlichen Versuchsumständen an 200 Touren in der Secunde. Der erzeugte Wechselstrom hatte eine Spannung von ca. 35 Volt. Da zur Erzeugung der Entladungen nun eine etwa 30 bis 40mal gröfsere Spannung nöthig war, so mufste noch entsprechend transformirt werden. Das geschah durch einen Transformator in der Gestalt eines Inductoriums, dessen secundäre Spule 30- bis 40mal so viel Windungen besafs wie die primäre. Es sind im ganzen also drei Leitungskreise vorhanden: 1. der primäre Gleichstromkreis, durch den die Maschine getrieben wird; 2. der primäre Wechselstromkreis; 3. der secundäre Wechselstromkreis, in dem der Hochfrequenzstrom kreist. In allen drei Stromkreisen konnten durch geeignete Apparate, auf deren Construction hier nicht näher eingegangen werden soll, Stromstärke (Ampère) und Spannung (Volt) gemessen werden.

In den durch den Hochfrequenzstrom gespeisten Geifslerschen Röhren bemerkte man an beiden Elektroden die typischen Kathodenerscheinungen; beide Elektroden sind ja abwechselnd Anode und Kathode; den Kathodenerscheinungen hat man also, wie Wiedemann und Ebert schon früher nachgewiesen, gröfsere Stabilität als den Anodenerscheinungen zuzuschreiben. Die Kathodenerscheinungen bestehen in einem dünnen, die Kathode umhüllenden Glimmlicht, dem sich ein weiterer

relativ dunkler Raum anschliefst, der seinerseits durch eine ziemlich scharf angrenzende Glimmschicht umschlossen wird. Die Kathodenerscheinungen gewinnen mit sinkendem Luftdruck an Ausdehnung, wobei die den übrigen Theil der Röhre ausfüllenden Anodenerscheinungen (bestehend in geschichtetem oder ungeschichtetem Glimmlicht) zurückgedrängt werden. Die Entladungsröhren leuchteten vollkommen gleichförmig ohne Flackern und mit überraschender Helligkeit; die Betrachtung im rotirenden Spiegel zeigte jedoch, dafs während jedes Stromwechsels die Röhre einmal dunkel war.

Wir gehen nun auf die Messungen des Verf., speciell die Energiemessungen, ein. Die Energie, welche ein constanter Strom auf einer gewissen Strecke seiner Bahn in der Zeiteinheit abgiebt, ist (in „Watt" ausgedrückt) gleich der Spannungsdifferenz an den Enden der betreffenden Strecke (in Volt ausgedrückt), multiplicirt mit der Stromstärke (in Ampère). Bei Wechselströmen tritt anstelle der periodisch schwankenden Spannung und Stromstärke die sogenannte „effective" Spannung und Stromstärke, die sich im einzelnen Falle in Volt bezw. Ampère messen läfst. Um also die der Entladungsröhre zugeführte Energie zu bestimmen, mufste die Spannung zwischen den Elektroden und die Stromstärke im secundären Wechselstromkreis gemessen werden. Das Product aus beiden giebt aber nur unter der Voraussetzung die der Röhre in der Zeiteinheit zugeführte Energie, dafs die Spannung an den Elektroden gleichzeitig mit der Stromstärke ihren gröfsten und kleinsten Werth erreicht. Man übersieht aber, dafs diese Bedingung im vorliegenden Falle nicht erfüllt sein wird, da die Elektroden bis auf eine gewisse Spannung geladen werden müssen, ehe die Entladung — durch welche das Gas dann leitend wird — erfolgt. Der Strom aufserhalb der Röhre wird also erst eine Zeit lang fliefsen müssen, ehe der in der Röhre einsetzt, und während dieser Zeit wirkt die Röhre jedenfalls als Condensator, der den Anstieg des Potentials verzögert. Das Maximum der Spannung wird daher hinter dem Maximum der Stromstärke zurückbleiben.

Es fragt sich nun, wie man dann die zugeführte Energie berechnen kann? dazu dient die Messung der in den Wechselstromtransformator hineingesandten Energie. Diese mufs nämlich, abgesehen von den Verlusten bei der Transformation und der Stromleitung, der Röhre zugeführt worden sein, entsprechend dem Energieprincip. Transformationsverluste treten auf wegen der durch periodische Magnetisirung der Eisendrähte des Transformators erzeugten Wärme (Hysteresiswärme) und der in den Wickelungen erzeugten Joulesche Wärme. Letztere kann aus dem Widerstande der Wickelungen leicht berechnet werden; der Hysteresisverlust ergiebt sich durch Messungen in den beiden Wechselstromkreisen nach Ausschaltung der Entladungsröhre und aus Messungen im Gleichstromkreise mit und ohne eingeschalteten Transformator in einer nach dem obigen verständlichen Weise. Man hat also schliefslich die der Röhre zugeführte Energie (unabhängig von den Messungen im secundären Wechselstromkreise bei eingeschalteter Röhre) bestimmt. Durch Combination dieses Energiewerthes mit dem Product effectiver Stromstärke mal effectiver Spannung an der Entladungsröhre läfst sich dann wiederum die „Phasendifferenz" zwischen Maximalspannung und Maximalstromstärke leicht berechnen, und so ist ein Mafs für die Condensatorwirkung der Röhre gewonnen.

Die von der Röhre verbrauchte Energie variirt mit der Gasfüllung und mit dem Drucke. Bei einem mittleren Drucke zeigt der Energieverbrauch ein Minimum; er steigt von da aus bei zunehmendem und bei abnehmendem Druck. Zu gleicher Zeit mit dem Minimum des Energieverbrauches erreicht auch die Spannung zwischen den Elektroden ein Minimum, die Stromstärke dagegen ein Maximum. Bei sehr gering werdendem Gasdruck erreicht der Energieverbrauch wieder ein Maximum, um, während die Entladung immer schwerer durch das Rohr geht, bis gegen 0 abzunehmen.

Es sei noch auf den interessanten Einfluss hingewiesen, den das Einschalten der Entladungröhre auf den Stromverbrauch im primären Gleichstromkreise ausübt. Die Maschine, die ohne Röhre etwa 90 Watt braucht, nimmt nach Einschaltung der Röhre etwa 110 Watt auf, indem die Stromstärke im Primärkreise entsprechend wächst. Die Röhre wirkt also als „Belastung", der sich der Stromverbrauch anpafst. Der Mehrverbrauch im primären Gleichstromkreise ist jedoch nicht nothwendig dem Energieverbrauch der Röhre gleich, denn der ganze Transformationsapparat kann mit gröfserem oder kleinerem Nutzeffect arbeiten, da sowohl die Joule-Wärme variirt, als auch namentlich die für den Leergang des Gleichstrom-Wechselstromtransformators gebrauchte Arbeit.

Man übersieht wohl, dafs die Methode des Verf. in mehrfacher Hinsicht Licht auf den Entladungsmechanismus zu werfen verspricht. Man wird es gerade auf einem Gebiete, wo neue Untersuchungen oft neue Räthsel statt Aufklärung zu bringen pflegen, als erfreulichen Fortschritt bezeichnen müssen, wenn es gelingt, aus dem Gewirre von Erscheinungen einen oder den anderen Theil herauszugreifen und den exact ausgebildeten physikalischen Begriffen unterzuordnen. O. B.

Rich. Abegg: Ueber die an verdünnten Lösungen ausgeführten Gefrierpunktsbestimmungen und ihre Beziehungen zu den Theorien der Lösungen. (Wiedemanns Ann. d. Phys. 1898, Bd. LXIV, S. 486.)

Die Arbeit enthält eine eingehende kritische Besprechung der Gefrierpunktsbestimmungen sehr verdünnter Lösungen von verschiedenen Forschern und besonders der verschiedenen Fehlerquellen, die den früheren Versuchen anhafteten. Die hauptsächlich betonten Fehlerquellen bestehen kurz in folgenden:

Das Kältebad, welches die gefrierende Lösung umgiebt, beeinflufst durch Abkühlung, wenn seine Temperatur unter dem Gefrierpunkte der Lösung liegt, anderenfalls durch Erwärmung die Temperatur der Lösung.

Bei dem nothwendigen Rühren wird Wärme entwickelt; diese sucht die Temperatur in der gefrierenden Lösung zu steigern.

Die Unempfindlichkeit der Thermometer gegen kleine Temperaturschwankungen infolge der Trägheit bedingt Fehler, die durch ununterbrochenes Klopfen zu eliminiren sind.

Die rechnerische Behandlung zur Elimination der ersten, hauptsächlichsten Fehlerquelle hat folgendes ergeben. In jedem einzelnen Falle ist die stationäre „scheinbare Gefriertemperatur (t')" um einen gewissen Betrag von der „wahren Gefriertemperatur (T_0)", die dem durch keine äufseren Einflüsse gestörten Gleichgewicht zwischen Lösung und Eis entspricht, verschieden, und es gilt: $t' = T_0 - \frac{k}{K}(t' - t_0)$, worin t_0 die „Convergenztemperatur" bezeichnet, d. h. diejenige, der die Lösung ohne Eis, also nur vermöge der Einflüsse von Kältebad und Rühren zustreben würde, k die Geschwindigkeitsconstante des Temperaturausgleiches zwischen Kältebad und Lösung und K die Constante der Geschwindigkeit, mit der sich Eis und Lösung ins Gleichgewicht setzen.

Sollen die Gefrierpunktsbestimmungen wirklich Garantie für Genauigkeit bieten, so sind die durch diese Fehlerquellen bedingten Correctionen auf jeden Fall anzubringen.

Verf. bespricht dann daraufhin die von Jones, Loomis, Ponsot, Raoult und anderen Forschern ausgeführten Gefrierpunktsbestimmungen und erörtert, in wiefern diese mit Fehlern behaftet und wieweit dieselben noch controlirbar sind. M. R.

E. Sehrwald: Der Kraftverbrauch beim Radfahren. (Archiv für Hygiene. 1898, Bd. XXXII, S. 353.)

Verf. zerlegt die beim Radfahren aufzuwendende Arbeit in folgende vier Factoren, deren Gröfse er messend oder durch Schätzung zu bestimmen unternimmt. 1. Zur Ueberwindung der Reibung, 2. zur Ueberwindung der etwaigen Steigung, 3. zur Ueberwindung der Trägheit, 4. zur Ueberwindung des Luftwiderstandes. Wenn Verf. glaubt, dafs bisher nur der erste dieser Factoren Beachtung gefunden habe, so braucht er nur auf die Arbeit von Leo Zuntz (Rdsch. 1898, XIII, 279) verwiesen zu werden, damit er sich vom Gegentheil überzeuge.

Zur Bestimmung des sub 1. und 2. genannten Kraftverbrauches läfst Verf. ein Dreirad oder ein durch zwei Menschen balancirtes Zweirad durch eine Schnur, an welcher ein fallendes Gewicht hängt, auf einer ebenen oder in bekanntem Winkel geneigten Holzbahn vorwärts ziehen. Er findet so, dafs zur Ueberwindung der inneren und äufseren Reibung auf glatter Holzbahn beim Dreirad älterer Construction 1,8 Proc., beim modernen Zweirad 1,2 Proc. des zu bewegenden Gewichtes nöthig sind. Wenn das Brett mit einem Cocosläufer belegt ist, wobei die Reibung derjenigen auf einer mittelguten Chaussée gleichkommen soll, beträgt sie beim Zweirad 1,5 Proc. — Bei geneigter Bahn sollte die Arbeit um die Gröfse der Hubarbeit, also für jedes Procent Steigung um $^1/_{100}$ des zu bewegenden Gewichtes wachsen. Die Versuche ergaben aber ein stärkeres Anwachsen durchschnittlich um $^1/_{88}$ für jedes Procent Steigung, und dieser Werth, dessen Zustandekommen theoretisch nicht recht verständlich ist, wird den Berechnungen beim Bergauffahren zu Grunde gelegt. Ganz unzulässig ist es aber, wenn Verf. die Ersparnifs an Kraft beim Bergabfahren, welche doch günstigsten Falles dem Producte aus Fallhöhe und Gewicht gleich ist, mit $^{100}/_{88}$ dieses Werthes in Rechnung stellt (S. 371).

Die zur Ueberwindung der Trägheit erforderliche Arbeit kommt natürlich nur bei kurzem Rennen und grofser Geschwindigkeit erheblich in Betracht. Hier bedingt sie die höhere Maximalgeschwindigkeit des Renners bei „fliegendem“ gegenüber dem „stehenden“ Start.

Die Gröfse des Luftwiderstandes pro m² Fläche berechnet Verf. in Kilogramm ohne nähere Motivirung durch Multiplication des Quadrates der Geschwindigkeit mit $^1/_8$. — Bei 6 m Geschwindigkeit und $^1/_2$ m² Fläche würde also der Luftwiderstand per Meter erfordern: $36 \cdot {}^1/_8 \cdot {}^1/_2 = 2{,}25$ mkg Arbeit, also erheblich mehr, als zur Ueberwindung der Reibung aufzuwenden ist (bei 100 kg Gewicht = 1,5 mkg).

In der zusammengekrümmten Haltung des Rennfahrers wird die Oberfläche, wie Verf. annimmt, auf die Hälfte verkleinert. Die dadurch bewirkte Verminderung des Luftwiderstandes erspart bei schnellem Tempo eine solche Menge Arbeit, dafs dafür die Erschwerung der Rippen- und Zwerchfellathmung in den Kauf genommen wird. Gegenwind bedingt natürlich dieselbe Steigerung der Arbeit, wie der bei gleicher Geschwindigkeit durch das Fahren selbst erzeugte Luftwiderstand.

Wohl zu Unrecht nimmt Verf. für das Bremsen eine Arbeitsleistung gleich der Bewegungsenergie des Rades an. Offenbar kann die einmal angedrückte Bremse ohne neue mechanische Arbeit angedrückt erhalten werden, wird aber diese beansprucht, so wird doch bei solch „statischer“ Arbeit, bei welcher der Muskel wie ein elastisches Band wirkt, sehr viel weniger Kraft verbraucht als bei mechanischer Arbeit.

Zur Berechnung der von Geschwindigkeit, Steigung des Weges und Gegenwind abhängigen Gesammtarbeit des Radfahrers giebt Verf. am Schlusse seiner Arbeit sehr handliche Tabellen, die wohl für mittlere Geschwindigkeit annähernd richtige Werthe liefern. Für die geringeren Geschwindigkeiten hat Verf. die Arbeit des Radfahrers unterschätzt, für sehr grofse hat er den Luftwiderstand und damit auch die gesammte Arbeit zu hoch angenommen. Das geht aus den dem Ref. vorliegenden, demnächst erscheinenden Messungen des Gaswechsels von Leo Zuntz unzweifelhaft hervor. N. Zuntz.

A. Rimbach: Das Tiefenwachsthum der Rhizome. (Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1898, Bd. III, Abth. I, S. 177.)

Unter den höheren Kryptogamen sowie den Angiospermen kommen zahlreiche Arten vor, die durch unterirdische Sprosse (Rhizome) ausdauern. Der Vegetationspunkt dieser unterirdischen Sprosse pflegt in einer für jede Art innerhalb gewisser Grenzen bestimmten Tiefe zu liegen. Die Art und Weise, wie die Rhizome in die ihnen eigenthümliche Tiefe gelangen und sich in ihr erhalten, ist nicht überall die gleiche. Bei manchen geschieht es durch die Thätigkeit contractiler Wurzeln (vgl. Rdsch. 1895, X, 496). Bei anderen hingegen kommt die Tieflage durch Wachsthumsbewegung der Sprosse selbst zustande, und die Wurzeln sind entweder gar nicht oder doch nur in untergeordnetem Mafse betheiligt. Diesen Fall hat Verf. in der vorliegenden Abhandlung nach den in der Literatur zerstreuten Angaben und seinen eigenen Untersuchungen dargestellt (vgl. Rdsch. 1896, XI, 473).

Die Tieflage einer Species schwankt innerhalb gewisser Grenzen, woran, abgesehen von individuellen Eigenheiten, die Standortsverhältnisse schuld sein dürften. Die von Kerner behauptete Beziehung zwischen der Tieflage und den Wärmeverhältnissen des Standorts, die so weit gehen soll, dafs z. B. die Knollenzwiebeln der Herbstzeitlose (Colchicum autumnale) regelmäfsig in Tiefen eingebettet sind, zu denen der Frost des Winters nicht vordringt, hat Verf. in dieser Schärfe nicht bestätigt gefunden. Vielfach wird die Tieflage durch ganz zufällige Vorkommnisse verändert, so durch Ueberschüttung oder Ueberschwemmung, oder auch Blofslegung von Erde, namentlich an Wasserläufen und Abhängen. Aufserdem kommt die Thätigkeit von Thieren, besonders Maulwürfen, Mäusen und Regenwürmern in Betracht. Daher ist die „Normaltiefe“ einer Art in der freien Natur nur schwierig festzustellen, und völlige Klarheit kann meistens nur durch entsprechende Kulturversuche gewonnen werden.

Der Einflufs der Regenwürmer auf die Tieflage der Rhizompflanzen ist besonders von P. E. Müller hervorgehoben worden (vgl. Rdsch. 1895, X, 160). Derselbe stellt im allgemeinen das Bestehen einer für jede Species bestimmten Pflanze für unsere Flora in Abrede und meint, dafs das im Laufe der Entwickelung vor sich gehende Hinabrücken der Rhizome in die Tiefe nicht die Folge eigener Wachsthumsvorgänge, sondern äufserer Ursachen, und zwar zumeist der Uebererdung durch die Regenwürmer sei. Herr Rimbach bezweifelt zwar nicht, dafs die Thätigkeit der Regenwürmer eine grofse Rolle im Leben vieler Rhizompflanzen spielt, hält aber den durch Beobachtungen in freier Natur gewonnenen Befunden Müllers das Ergebnifs seiner Versuche entgegen, welche zeigen, dafs die hier in Betracht kommenden Pflanzen in eine ganz bestimmte Tiefe gelangen, auch wenn gar keine Regenwürmer anwesend sind. Tritt aber Uebererdung durch Würmer ein, so reagirt die Pflanze hierauf ebenso wie auf eine durch irgend welche andere Ursache bewirkte Erhöhung der Erdbedeckung.

Im allgemeinen ergaben des Verf. Versuche folgendes:

Die aus Samen oder anderen Keimen an der Erdoberfläche entstehenden Rhizome, die im erwachsenen Zustande unter der Erde horizontal wachsen, suchen während ihrer Erstarkungsperiode durch abwärts gerichtete Wachsthumsbewegung eine für jede Art bestimmte Tiefe selbstthätig auf. Diese Tiefe bezeichnet Verf. mit Warming als Normaltiefe der Species. Die genannte Entwickelung verläuft regelmäfsig, wenn die Pflanzen keine Störungen in ihrer Organisation, die

Boden- und sonstigen äufseren Verhältnisse keine Aenderung erleiden.

Im Erstarken begriffene sowohl wie erwachsene Exemplare können abwärts gerichtetes, horizontales und aufwärts gerichtetes Wachsthum zeigen. Bei manchen Arten kommen alle drei genannten Wachsthumsrichtungen vor, bei anderen ist das Aufwärtswachsen noch nicht beobachtet.

Das Auf- und Absteigen kommt nicht überall durch Aenderung in der Richtung des Längenwachsthums des Rhizoms zustande, sondern kann noch durch verschiedene andere Vorgänge verursacht werden. Bei Colchicum autumnale z. B. dehnt sich diejenige Seite der Knolle, auf der die zur Neubildung der Pflanze bestimmte Knospe sitzt, nach unten aus und führt diese Knospe eine gewisse Strecke fast senkrecht abwärts.

Das Auf- und Absteigen der Rhizome wird durch die Höhe der Erdbedeckung beeinflufst. Zu geringe Bedeckung mit Erde hat Absteigen, zu hohe Bedeckung Aufsteigen zur Folge. Das Umgekehrte kommt nicht vor. In einer gewissen mittleren Tiefe behalten die Rhizome ihre Lage bei. Durch Veränderung in der Höhe der Erdbedeckung kann an ein und demselben Exemplare Wechsel im Auf- und Absteigen beliebig oft hervorgerufen werden. Durch diese Reactionsfähigkeit sind manche Rhizome in den Stand gesetzt, die passende Tieflage wieder aufzusuchen, wenn sie verloren gegangen ist.

Was Verf. über die bei dem Auf- und Absteigen der Rhizome wirksamen Factoren und über die Ursache des Einhaltens einer bestimmten Normaltiefe bei den einzelnen Species sagt, bedarf noch näherer Begründung. F. M.

Literarisches.

Leo Brenner: Spaziergänge durch das Himmelszelt. Astronomische Plaudereien mit besonderer Berücksichtigung der Entdeckungen der letzten Jahre. 399 S., 7 Tafeln, 23 Textbilder. (Leipzig 1898, E. H. Mayer.)

Den Lesern der Rundschau ist der Verf. durch die zahlreichen Beobachtungen bekannt, die er am 7zölligen Refractor der Manora-Sternwarte in Lussin piccolo besonders an Planeten angestellt hat. Seine Wahrnehmungen feinsten Details liefern einen Beweis für die Güte des Klimas, die Vorzüglichkeit des Fernrohres und den Eifer des Beobachters selbst. So wunderbar sie auch manchmal erscheinen, so haben sie doch bei gründlicher Prüfung sich fast stets als völlig zuverlässig erwiesen. Die Jupiterbeobachtungen wurden von der Wiener, die letzten Marsbeobachtungen von der Berliner Akademie der Wissenschaften zur Aufnahme in ihre „Denkschriften“ geeignet befunden. Man konnte deshalb auch grofse Erwartungen inbezug auf das vorliegende Buch hegen.

Verf. schildert darin die wichtigeren Gestirne, die Glieder des Sonnensystems, Kometen, merkwürdige Objecte aus der Fixsternwelt, indem er aus eigener Anschauung viel neues bietet und durch Abbildungen verdeutlicht. Er scheint seine Leser unter jenem Publicum zu suchen, das für „interessante“ Unterhaltung schwärmt. Dementsprechend sind die Einzelartikel verfafst und mit allerlei pikanten Anekdoten ausstaffirt. Wissenschaftlich ist eine solche Schreibweise nicht.

Auch vom Inhalte fühlt man sich sehr enttäuscht. Zwar behalten die thatsächlichen Beobachtungen des Verf. ihren anerkannten Werth, unter welcher Form sie auch Anderen mitgetheilt werden mögen. Die vom Verf. daraus gezogenen Folgerungen sind aber vielfach ganz verkehrt und zeigen nur seine Unbekanntschaft mit physikalischen Gesetzen. Verf. findet (S. 10) es „lächerlich“, dafs die Physiker Dulong und Petit die Temperatur der Sonne zu nur 1400° C. „berechnet“ haben; ihm ist offenbar der Unterschied zwischen effectiver und wirklicher Temperatur fremd. Langleys Untersuchungen über die Temperatur des sonnenbestrahlten Mondbodens hat Verf. jedenfalls nicht gelesen, sonst würde ihm „ein einfaches Nachdenken“ zeigen, warum Langleys Resultat nicht „entschieden falsch“ ist (S. 55). Freilich, wenn Verf. seinen Lesern vorrechnet, „dafs die Sonnenwärme nur von der Dichtigkeit der Atmosphäre abhängt“, werden diese am Ende glauben, dafs, wo die Atmosphäre fehlt, die unergründliche Kälte des Weltraums herrschen mufs. Dafs die Mitteltemperatur auf dem Mars höher als —40° C. sei (S. 57), wird durch die Veränderlichkeit der Polarflecken nicht bewiesen. Denn diese können aus Kohlensäure bestehen, statt aus Schnee und Eis. Vielleicht meint dies der Verf., wenn er (S. 161) sagt, dafs das Wasser auf dem Mars von einer anderen chemischen Zusammensetzung sei als auf der Erde?! Wenn wirklich „die Beobachtungen klar beweisen, dafs Mars mindestens eine so warme Temperatur hat wie unsere Erde“, dann folgt aus der kinetischen Gastheorie, dafs freies Wasser dort nicht mehr existiren kann. Der Wasserdampf hätte sich in den Weltraum verlieren müssen im Laufe der vielen hundert Millionen Jahre, um die der Mars nach Ansicht des Verf. älter ist als die Erde (S. 138, 151). Dafs die Marsmonde festgehaltene Planetoiden sein könnten (S. 183), dafs überhaupt der Mars oder der Jupiter einen solchen fremden Körper festhalten könnten, wird schon durch die Grundgesetze der Störungstheorie widerlegt. Ebenso widerspricht die Annahme, dafs die Jupitertrabanten Meteoritenhaufen seien, weil Verf. (wie früher W. H. Pickering) dieselben bald rund, bald eiförmig sah (S. 198 ff.), den Principien der Mechanik. Die Attraction wäre nicht imstande, die Theile zusammenzuhalten; die Trabanten hätten sich in Ringe auflösen müssen, ähnlich den Saturnringen, wenn sie nicht durch die Cohäsion (und Adhäsion) festgefügte Körper wären. Dafs sie als solche existiren können trotz geringer Dichte (S. 204), beweisen naheliegende Beispiele, wie Eis, Bimsstein etc. Es wird also wohl Barnard Recht haben, der am 36zölligen Lickrefractor die Jupitermonde stets rund sah, wenn sie aufserhalb der Jupiterscheibe standen. Allerdings hält Verf. nichts von den Riesenfernrohren, weil sie zur Beobachtung der Planetendetails weniger gut zu gebrauchen sind als mäfsig grofse Fernrohre. Er sagt (S. 353) sogar, die Hunderttausende, welche jene Instrumente (Lick?, Wien, Paris, Greenwich, Pulkowo) gekostet hätten, seien hinausgeworfenes Geld. Dafs es in der Astronomie noch andere Aufgaben für den Beobachter giebt, scheint Verf. zu vergessen. Jedenfalls hat die Herstellung jener Fernrohre durch gewisse Kometenbeobachtungen und spectroskopische Untersuchungen sich vollkommen „bezahlt“ gemacht. Sind etwa die dreiviertel Millionen, die der preufsische Staat für den neuen Potsdamer Refractor ausgiebt, auch „hinausgeworfen“? Noch eine Frage könnte man an den Verf. der „Plaudereien“ richten. Er habe nämlich (S. 263) seinerzeit im „Wiener Tageblatt“ darauf hingewiesen, dafs die Wiedererscheinung des Biela-Schwarmes im Jahre 1892 nicht mehr am 27. Nov., sondern schon einige Tage vorher stattfinden würde. Infolge der störenden Einwirkung des Planeten Jupiter sei die Rückkehr des Schwarmes um ebenso viel Tage beschleunigt worden. Es wäre interessant zu wissen, wie Verf. dieses Resultat berechnet hat!

Es nimmt sich recht seltsam aus, wenn der Verf., der sich solch grobe Irrthümer in so grofser Zahl zu Schulden kommen läfst, tüchtige Physiker und Astronomen, deren Arbeiten er nicht begreift, mit Spott und Hohn behandelt, wenn er, seine eigene Unwissenheit verrathend, andere der „Dummheit“ zeiht. Allerdings thun derartige Beschimpfungen den Angegriffenen nicht weh, sie fallen auf ihren Urheber selbst zurück. In demselben Athemzuge verlangt er noch von denen, die er beleidigt, Unterstützung und beschwert sich, dafs

ihm diese versagt wird! Jedenfalls sind literarische Erzeugnisse, wie das vorliegende Buch, nicht geeignet, dem Verf. Sympathien zu erwerben weder bei Fachleuten noch bei Laien. A. Berberich.

R. Mehmke und M. Cantor: Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik. 8. Heft. Mit 3 Tafeln u. 45 Figuren im Text. III u. 214 S. gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Heft ist ein Supplement zu dem 42. Jahrgange der „Zeitschrift für Mathematik und Physik" und ist als solches das dreizehnte. Die historisch-literarische Abtheilung dieser Zeitschrift ist sonst die Stelle, wo Aufsätze historischen Inhaltes aus der Mathematik veröffentlicht werden. Wenn aber solche Manuscripte sich häufen oder einzelne Beiträge von zu grofsem Umfange vorliegen, so werden dieselben in besonderen Heften ausgegeben, die als Supplemente der Zeitschrift bezeichnet werden. Das gegenwärtige achte Heft der Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik enthält zehn solcher Beiträge, nämlich:

I. Maximilian Curtze: Ueber eine Algorismusschrift des XII. Jahrhunderts. (S. 1 bis 27.)

II. Maximilian Curtze: De Inquisicione Capacitatis Figurarum. Anonyme Abhandlung aus dem XV. Jahrhundert. (S. 29 bis 68.)

III. Ferdinand Rosenberger: Die erste Entwickelung der Elektrisirmaschine. (S. 69 bis 88.)

IV. Ferdinand Rosenberger: Die ersten Beobachtungen über elektrische Entladungen. (S. 89 bis 112.)

V. Max Simon: Zur Geschichte und Philosophie der Differentialrechnung. (S. 113 bis 132.)

VI. Franz Schmidt: Lebensgeschichte des ungarischen Mathematikers Johann Bolyai de Bolya, K. K. Hauptmann im Geniecorps (1802 bis 1860). (S. 133 bis 146.)

VII. G. Wertheim: Die Berechnung der irrationalen Quadratwurzeln und die Erfindung der Kettenbrüche. (S. 147 bis 160.)

VIII. Wilhelm Schmidt: Zur Geschichte des Thermoskops. (S. 161 bis 173.)

IX. Wilhelm Schmidt: Heron von Alexandria, Konrad Dasypodius und die Strafsburger astronomische Münsteruhr. (S. 175 bis 194.)

X. Wilhelm Schmidt: Heron von Alexandria im 17. Jahrhundert. (S. 195 bis 214.)

Jeder dieser Aufsätze beansprucht ein eigenthümliches Interesse; wollten wir aber das Nothwendigste zur Charakterisirung der zehn Artikel hier beibringen und die interessantesten Ergebnisse mittheilen, so würde ein übermäfsig grofser Raum beansprucht werden müssen. Wir begnügen uns daher damit, die Aufmerksamkeit der Leser auf die von den bewährtesten Forschern herrührenden Abhandlungen zu lenken und zur Lectüre derselben einzuladen. E. Lampe.

Missouri Botanical Garden. Neunter Jahresbericht. (St. Louis, Mo. 1898.)

Zunächst geben der Vorstand und der Director W. Trelease den Bericht über die Verwaltung und die Thätigkeit des Botanischen Gartens im Jahre 1897.

Die Reihe der wissenschaftlichen Abhandlungen eröffnet die schöne Untersuchung von Charles H. Thompson über die nordamerikanischen Lemnaceen, über die bereits in dieser Zeitschrift (S. 586) berichtet wurde. Herr N. M. Glatfelter behandelt Salix longipes Shuttlew. und ihre Verwandtschaft zu Salix nigra Marsh. Herr H. C. Irish giebt eine genaue und kritische Revision der Gattung Capsicum (Spanischer Pfeffer) mit besonderer Bezugnahme auf die in den Gärten kultivirten Varietäten mit den geschätzten Früchten; auf den Tafeln 8 bis 28 sind die verschiedenen Varietäten von Capsicum namentlich in ihren Fruchtformen abgebildet. Herr A. S. Hitchcock veröffentlicht die Liste der Cryptogamen, die er im Winter 1890/91 auf den Bahamainseln, Jamaica und Grand Cayman gesammelt hat, deren einzelne Klassen oder Familien von verschiedenen Specialisten bestimmt worden sind. Herr J. N. Rose berichtet über Agave Washingtonensis und einige andere Agaven, die 1897 im botanischen Garten zu Washington geblüht haben. Herr Charles H. Thompson behandelt die Cacteen, welche gewöhnlich unter dem Namen Anhalonium kultivirt werden. Nach dem Vorgange von Coulter vertheilt er sie in die Gattungen Ariocarpus und Lophophora, zu welcher letzteren Gattung die pharmaceutisch und ethnologisch so wichtige L. Lewinii gehört. Die Tafeln 32 bis 37 geben naturgetreue, photographisch von lebenden Exemplaren gewonnene Abbildungen dieser Arten. Sodann setzt Herr W. Trelease aus einander, dafs die aus Florida als Epidendron venosum angegebene Orchidee der davon gut unterschiedene Epidendron tampense Lindl. ist, und hebt deren Verschiedenheiten kurz und scharf hervor, während Herr Charles H. Thompson eine ausführliche Beschreibung des Ep. tampense hinzufügt. Ferner theilt Herr Trelease interessante Beobachtungen über Yucca mit. In schönen mächtigen Exemplaren traf er Yucca gigantea auf den Azoren im Garten des Herrn José de Canto und erörtert deren Unterscheidung von Yucca gloriosa und Y. Guatemalensis und macht ihre Herkunft aus Mexico wahrscheinlich. Sodann giebt er weitere Beobachtungen über die so merkwürdige Bestäubung einiger Yucca-Arten durch die Motte Pronuba, die ihre Eier in die Fruchtknoten legt. Schöne Photographien des herrlichen „Baumes" (so mufs man sagen) von Yucca gigantea sind der Mittheilung beigegeben. Darauf erörtert Herr Trelease kurz die Unterschiede des in Missouri von Herrn G. W. Letterman neu aufgefundenen Apocynum androsaemifolium von dem dort allgemein verbreiteten Androsaemum cannabinum. — Herr J. B. S. Norton bespricht kurz einen in einigen amerikanischen Borragineen aufgefundenen Farbstoff, der identisch zu sein scheint mit dem bekannten Farbstoff von Alkanna tinctoria. Ferner giebt er einige interessante Bemerkungen über einige Pflanzen aus den südlichen Vereinigten Staaten, worunter Ref. namentlich die interessante Umbellifere Lilaeopsis Carolinense Coult. et Rose hervorhebt. Die wichtigsten besprochenen Arten sind auf Tafel 46 bis 50 gut abgebildet. Herr Trelease bespricht noch eine durch den Pilz Exosporium palmivorum Sacc. hervorgebrachte, neue Palmenkrankheit. Zum Schlusse theilt Herr H. Willey das Vorkommen von Parmelia molliuscula in Colorado mit.

So bringt dieser Band wieder wichtige Beiträge zur Kenntnifs der Pflanzenwelt, namentlich der westlichen Vereinigten Staaten. P. Magnus.

Schulbücher. Im Anschlufs an die Darlegung, welche betreff der Schulbücher an verschiedenen Stellen der Rundschau gegeben ist (cf. 1898, XIII, 589), möge hier auf einzelne Schulbücher hingewiesen werden, die zumtheil auch in den erwähnten Auseinandersetzungen berührt sind:

Konrad Kraus: Grundrifs der Naturlehre für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. II. Th. Chemie (vom k. k. Ministerium für zulässig erklärt) (Wien 1897, Pichler's Witwe und Sohn), 174 S. — Grundrifs der Naturlehre für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten von Konrad Kraus. III. Th. Mechanik, Akustik, Optik. (Wien 1898, derselbe Verlag) 180 S.

Bücher für den Elementar-Unterricht. Börner: Physikalisches Unterrichtswerk. Zweite Stufe, Ausgabe für Realgymnasien und Oberrealschulen. — Lehrbuch der Physik. 488 S. (Berlin 1898, Weidmannsche Buchhandlung). — K. Koppe: Anfangsgründe der Physik mit Einschlufs der Chemie und mathematische Geographie. Ausgabe B, II. Th. Hauptlehrgang. Für höhere Lehranstalten nach den preufsischen Lehrplänen von 1892 bearbeitet von Prof. Dr. Husmann. (Essen 1898, Bädeker.) Schwalbe.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 10. November übersandte Herr Rosenbusch, correspondirendes Mitglied, eine Mittheilung: „Zur Deutung der Glaukophangesteine." Verf. bespricht den Zusammenhang, den viele Glaukophangesteine mit dynamometamorphem Gabbro, Diabas, Schalstein u. s. w. in der Natur haben, beleuchtet den Umstand der stofflichen Identität dieser Gesteinskörper und discutirt die Möglichkeit der Entstehung der Glaukophangesteine aus jenen Gebilden. — Herr Waldeyer überreichte eine Mittheilung des Herrn Prof. H. Klaatsch in Heidelberg: „Die Intercellularstructuren an der Keimblase des Amphioxus." Bei der Entwickelung des Amphioxus trennen die Furchungszellen sich nicht völlig von einander, sondern bleiben an ihrer Oberfläche im Zusammenhang. Es entwickelt sich so ein System von Intercellularbrücken, welches sowohl an der Keimblase, als auch nach Bildung der beiden primären Keimblätter sämmtliche Elemente in ähnlicher Weise vereinigt, wie dieses von Hammar für mehrere Gruppen der Wirbellosen nachgewiesen wurde. — Herr Planck übergab ein von dem Verleger, Herrn A. Hermann in Paris, überreichtes Exemplar des dritten Theiles des Werkes: „Traité élémentaire de Mécanique chimique fondée sur la Thermodynamique. Par P. Duhem, Professeur de Physique théorique à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Paris 1898."

In der Sitzung der Akademie vom 17. November las Herr Vogel: „Ueber das Spectrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sterns im Visionsradius." Das Spectrum enthält, abweichend von dem der meisten hellen Sterne derselben Spectralklasse, aufser den breiten Wasserstofflinien matte, verwaschene Bänder. Der Verf. weist auf die Möglichkeit hin, diese verwaschenen Bänder aus der Rotation des Sterns zu erklären. Entgegen der aufgrund eigener Beobachtungen aufgestellten Behauptung des Herrn Deslandres, zeigen die in Potsdam in den letzten Jahren angestellten Beobachtungen des Sterns keine periodischen Schwankungen in der Gröfse der Bewegungscomponente im Visionsradius. — Herr Königsberger, corresp. Mitglied, übersandte eine Mittheilung „über die Entwickelungsform algebraischer Functionen und die Irreductibilität algebraischer Gleichungen". Der Verf. stellt im Anschlufs an eine frühere Untersuchung über die Erweiterung eines Eisensteinschen Satzes die Form der algebraischen Functionalgleichungen fest, die in ihren Verzweigungspunkten eine gegebene Anzahl von Cyklen und von Elementen dieser Cyklen und ein gegebenes Anfangsglied der Entwickelung besitzen, und untersucht die hinreichenden Bedingungen für die Umkehrung dieser Sätze. An die Untersuchung knüpft sich eine Reihe von Anwendungen auf die Kreistheilungsgleichungen und deren Irreductibilität. — Herr Vogel legte eine Abhandlung des Herrn Dr. Hartmann in Potsdam vor: „Ueber die Scala des Kirchhoffschen Sonnenspectrums." Nach einer historischen Uebersicht über die verschiedenen Versuche, die Kirchhoffschen Scalenangaben in Wellenlängen zu übertragen, weist der Verf. nach, dafs das Kirchhoffsche Spectrum aus fünf Theilen von verschiedener Dispersion zusammengesetzt ist, und giebt einfache Formeln, mit deren Hülfe die Uebertragung in Wellenlängen mit grofser Genauigkeit ausgeführt werden kann. — Herr Schwendener überreichte einen Wiederabdruck der von ihm 1880 bis 1897 in den Sitzungsberichten und Abhandlungen der Akademie, sowie vereinzelt an anderen Stellen gemachten Veröffentlichungen: „Gesammelte botanische Mittheilungen, zwei Bände. Berlin 1898." — Herr v. Bezold übergab ein von Herrn Dr. Karl Dove in Berlin überreichtes Exemplar des Werkes: „Vom Cap zum Nil. Reiseerinnerungen aus Süd-, Ost- und Nordafrika. Berlin 1898."

Ernannt: Prof. Dr. Klockmann in Clausthal zum Professor der Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in Aachen. — Herr Ernest Wilson zum Professor der Elektrotechnik am Kings College in London an Stelle des verstorbenen Dr. Hopkinson.

Gestorben: am 13. October in Paris der Prof. Charles Michel Brisse, Mitbegründer des „Journal de Physique", 45 Jahre alt; — der Pariser Techniker J. N. Raffard, 74 Jahre alt; — am 24. November zu Bournemouth der Professor der Naturwissenschaften an der Universität Edinburg, James Allman, 86 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Geologische Specialkarte von Elsafs-Lothringen nebst Erläuterungen von Dr. E. Schumacher und Dr. L. van Werveke (Strafsburg i. E. 1897, Comm. Simon Schropp, Berlin). — Die Geradflügler Mitteleuropas von Dr. R. Tümpel, Lief. 2 (Eisenach, Wilken). — Die von dem menschlichen Körper ausströmende Kraft von A. Bergner (Comm. Hinstorf, Wismar 1898). — A new Astronomy by Prof. Dr. David P. Todd (New-York). — Di una nuova forma data all' esperienza di Lecher; Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Zucker ein Nährstoff (Berlin 1898, Parey). — Nutrition Investigation in Pittsburg by Prof. Isabel Bevier (Washington 1898). — Nutrition Investigation at the University of Tennessee by Prof. Chas. E. Wait (Washington 1898). — The value of experiments on the metabolism of Matter and Energy by Dr. C. F. Langworthy (S.-A.). — Ein Universal-Elektromagnet von Prof. A. Oberbeck (S.-A.). — Luftwiderstandsmessungen mit einem neuen Rotationsapparat von Otto Mannesmann (Dissertation, Tübingen). — Mittheilungen aus dem physikalischen Institut der Universität zu Erlangen von E. Wiedemann (S.-A.). — Revue mensuelle de Bibliographie scientifique 1898, Nr. 7 (Paris). — Astrophysikalisches Observatorium Potsdam, Bericht (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Dafs die Nachricht vom Aufleuchten eines Sternchens in der Mitte des Andromedanebels nicht zutreffend ist, wird auch von Barnard behauptet. Uebereinstimmend mit E. Hartwig sagt dieser erfahrene Beobachter, dafs man bei ruhiger Luft den Kern des Nebels immer sternähnlich sehe, namentlich mit schwachen Vergröfserungen (an sehr grofsen Fernrohren). Da Barnard gerade im letzten Sommer mit dem 40zölligen Yerkes-Refractor am Andromedanebel viele Messungen angestellt hat, hätte ihm eine Veränderung nicht entgehen können. Nach seinen wiederholten Beobachtungen ist eine solche weder am Kerne noch am Nebel überhaupt zu erkennen. Wer nicht völlig vertraut ist mit dem verschiedenen Aussehen dieses Objectes unter verschiedenen Verhältnissen, kann leicht durch die starke scheinbare Veränderlichkeit getäuscht werden. (Astrophysical Journal. Nov. 1898.)

Eine totale Mondfinsternifs wird sich am 27. December ereignen. Das „Berliner Astron. Jahrb." giebt darüber folgende Daten:

Anfang der Finsternifs überhaupt	10 h	48 m M. E. Z.
„ „ totalen Verfinsterung	11	57
Mitte der Finsternifs	12	42
Ende der totalen Verfinsterung	13	27
„ „ Finsternifs überhaupt	14	37

Ein zehnter Komet des Jahres 1898 wurde am 14. November von Herrn Chase auf der Sternwarte zu Newhaven entdeckt. Das Perihel scheint allerdings erst in das Jahr 1899 zu fallen, wenn folgende von Coddington berechnete Elemente richtig sind. Dieselben zeigen bis auf ω einige Aehnlichkeit mit Komet Brorsen.

$$T = 1899 \text{ April } 10{,}65 \text{ M. Zt. Greenwich}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 136^0\ 16' \\ \Omega &= 107\ \ 11 \\ i &= 33\ \ 42 \end{aligned}\right\} 1898{,}0$$
$$q = 0{,}6821.$$

Zur Zeit ist der Komet noch sehr schwach, wird aber jedenfalls bedeutend an Helligkeit zunehmen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 17. December 1898. Nr. 51.

Ueber den Einfluſs der Elektricität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer.

Von **Otto Berg** und **Karl Knauthe.**

(Aus dem thierphysiologischen Institut der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.)

(Original-Mittheilung.)

Es ist eine oft beobachtete Erscheinung, daſs Fische in Teichen während eines Gewitters unter Anzeichen der Erstickung sterben. Demnach müſste der freie, im Wasser aufgelöste Sauerstoff durch irgend welche Einflüsse verzehrt worden sein. Messungen von Knauthe, auf Anlaſs von Herrn Prof. Zuntz unternommen [1]), haben unzweifelhaft gemacht, daſs der aus der Luft ins Wasser diffundirende Sauerstoff bei weitem nicht ausreicht, das Wasser für Fische zuträglich zu erhalten. Vielmehr findet im Wasser selbst ein Kreisproceſs statt, der dem in der Atmosphäre sich abspielenden ganz analog ist. Der Sauerstoff wird von den Pflanzen (Algen) durch Lichtwirkung geliefert, von den Fischen sowie von Mikroorganismen verzehrt, die sich bei Anwesenheit fäulniſsfähiger organischer Substanzen zahlreich einfinden. Während der Nacht zeigt sich darum der Sauerstoffgehalt auf ein Minimum gesunken. Bedenkt man, daſs während des Gewitters eine Beschleunigung des Sauerwerdens der Milch, des Bieres u. a. behauptet wird, so wird bei dem labilen Zustande des freien Sauerstoffvorrathes unserer Gewässer eine beschleunigte Oxydation unter elektrischen Einflüssen plausibel sein.

Um die Frage zu klären, unternahmen wir es auf Anregung von Herrn Prof. N. Zuntz, die in Betracht kommenden Erscheinungen mit Laboratoriumsmitteln zu reproduciren. Nachdem dies geglückt war, haben wir über die Richtung, in der sich speciellere Erklärungsversuche zu bewegen haben werden, noch einige Experimente angestellt.

Wir reproducirten das Gewitter zunächst möglichst naturgetreu, um das, was unwesentlich war, allmählich fortzulassen. Ein achteckiger Rahmen aus Draht (von etwa Folioformat) wurde mit Leinen bespannt und isolirt aufgehängt. Das Leinen wurde mit Chlorcalciumlösung befeuchtet, um es einigermaſsen elektrisch leitend zu machen und gleichzeitig die Luft nicht zu sehr mit Wasserdämpfen zu sättigen. Das ganze wurde mit dem einen Pol einer Influenzmaschine und mit der inneren Belegung einer Batterie von Leydener Flaschen verbunden, während die äuſsere Belegung und der zweite Pol der Influenzmaschine mit der Erde leitend in Verbindung stand. Der Rahmen gab so einen Conductor ab, der mit einer ziemlichen Elektricitätsmenge geladen werden konnte und stark Elektricität ausstrahlte; er sollte die Gewitterwolke darstellen. Die Influenzmaschine — für deren Ueberlassung wir Herrn Prof. Börnstein zu Dank verpflichtet sind — wurde während der Versuche durch einen kleinen Elektromotor getrieben. Die Anordnung war zuerst so getroffen, daſs zwischen den Polen der Maschine von Zeit zu Zeit ein Funken übersprang, durch den sich also Batterie und „Wolke“ zur Erde entluden. Dies zeigte sich unwesentlich; daher wurden später die Maschinenpole so weit von einander entfernt, daſs keine Funken übersprangen, vielmehr die ganze, von der Maschine in jedem Moment erzeugte Elektricität als Ausstrahlung in die Luft verloren ging. So machte sich namentlich an den Rändern des Rahmens ein kräftiger Luftstrom bemerkbar.

Wir begannen damit, unter diese „Wolke“ Bechergläser zu stellen, die mit organisch stark verunreinigtem, durch Schütteln mit Luft gesättigtem Wasser gefüllt waren. Ein in der Nähe stehender, zur Erde abgeleiteter, metallener Trockenschrank faſste die Controlproben. Der Luft- und Sauerstoffgehalt des Wassers wurde stets durch Auskochen mit dem sog. „Tenax“ bestimmt, einem dem deutschen Fischereiverein zur Prämiirung eingereichten Apparat, der sich bei verschiedenen Proben für derartige Zwecke gut bewährt hat. Jeder auszukochenden Probe wurden nach der hier gehandhabten Praxis [1]) einige Tropfen einer Lösung von übermangansaurem Kali zugefügt, in der Absicht, die Zehrung des im Wasser aufgelösten Sauerstoffs durch Schaffung einer bequemeren Sauerstoff-Quelle momentan zu inhibiren. Der einzige Fehler, den diese Methode unter Umständen zur Folge haben könnte, ist, daſs zu viel Sauerstoff gefunden wird, indem Substanzen auftreten, die mit Kaliumpermanganat freien Sauerstoff bilden, z. B. H_2O_2. In einzelnen Fällen trat dies thatsächlich ein; diese Versuche gelten also a fortiori.

Um für das folgende wenigstens im groben einige Gesichtspunkte zu gewinnen, discutiren wir kurz die

[1]) Biolog. Centralblatt. 1898, Nr. 22.

[1]) Vergl. Knauthe, Biolog. Centralblatt. 1898, Nr. 22.

Möglichkeiten der Einwirkung des Gewitters. Eine elektrisch geladene Gewitterwolke influenzirt die entgegengesetzte Elektricität des Erdbodens, sagen wir eines Teiches. Die dazwischen liegende Luft steht unter dem Einfluſs der starken elektrischen Spannung; sie nimmt allmählich durch Staub- und Nebeltheilchen einen Theil der Elektricität in sich auf. Vor allem aber zeigt sie starke Aenderungen ihrer chemischen Eigenschaften, wie sie Berthelot[1]) in einer langen Reihe von Arbeiten studirt hat. Die Wirkung dieser Luft auf das Wasser muſs wohl im Auge behalten werden. Jedoch sind auch directere Wirkungen auf das Wasser möglich. Sofern dieses elektrisch leitet, hat man es als Elektrolyt zu betrachten. Im Sinne der modernen Anschauungen über Elektrolyte wird man jede statische Ladung derselben einer Ansammlung entsprechend geladener Ionen an der Oberfläche zuschreiben. Solche Ansammlungen können nur durch einen elektrolytischen Strom (Ionenwanderung) zustande kommen. Bei den starken, hier auftretenden Spannungen behalten aber die Ionen an der Oberfläche ihre Ladung nicht (ebenso natürlich die am Boden), vielmehr geben sie zum gröſsten Theil ihre Elektricität an den Grenzen des Wassers ab. So gehen sie aus ihrem inactiven Zustande in den ungeladenen, activen über. Die verlorene Elektricitätsmenge wird aber dauernd durch Strom ersetzt. Wir werden also im Wasser die charakteristischen Wirkungen der Elektrolyse zu erwarten haben. Endlich wäre denkbar, daſs die beiden hier besprochenen Wirkungen ihrerseits die Lebensenergie der Mikroorganismen des Wassers beeinflussen, die sodann mit verändertem Sauerstoffverbrauch antworten könnten.

Wir schreiten nun zur Mittheilung einiger Versuchsergebnisse: Aus einem Aquarium, in dem längere Zeit mehrere Karpfen gelebt hatten, wurden Wasserproben entnommen. Das Wasser war durch organische Substanzen (Futterstoffe, Excremente u. s. w.) stark verunreinigt und hatte eine gelblich-trübe Farbe. Es wurde durch längeres Schütteln mit Luft gesättigt und in Bechergläsern bezw. Porcellanschalen unter die „Wolke“ gesetzt. Während zweier Stunden blieb dann die Influenzmaschine im Gange. Nach dieser Zeit wurde der Gehalt an freiem, gelöstem Stickstoff und Sauerstoff durch Auskochen bestimmt. Wir geben hier die Sauerstoffmengen in Cubikcentimetern, die sich in 100 cm^3 Wasser befanden, reducirt auf 0^0 und 760 mm Luftdruck. Das mit Sauerstoff gesättigte Wasser enthält etwa 0,8 cm^3 O_2. Da aber unter dem Einfluſs energisch arbeitender Mikroorganismen im Schmutzwasser dauernd Oxydationsprocesse stattfinden, so zeigen auch die elektrisch geschützten Controlproben eine deutliche Sauerstoffzehrung. Wegen der Unmöglichkeit, die physikalischen, chemischen und physiologischen Versuchsbedingungen, unter denen wir gearbeitet haben, exact zu definiren, wird man auch genau übereinstimmende Resultate nicht erwarten können. Die beobachteten Wirkungen sind dennoch so augenfällig, daſs an deren Existenz nicht gezweifelt werden kann.

Proben, die von der Oberfläche des exponirten Wassers genommen waren, zeigten einen Sauerstoffgehalt von 0,19 cm^3; Proben aus der Tiefe einen Gehalt von 0,23 cm^3. In einem anderen Gefäſse fanden sich an der Oberfläche nur 0,08 cm^3, am Boden 0,24 cm^3 (dies Gefäſs hatte eine gröſsere Oberfläche). Die Controlprobe zeigte an Oberfläche und Boden den gleichen Gehalt, 0,44 bis 0,45 cm^3.

An diesen Versuchen, die mehrfach mit qualitativ gleichem Resultat für Zeiträume von 15 Min., 30 Min. und 1 bis 2 Stunden wiederholt wurden, war zunächst auffallend, daſs die Sauerstoffzehrung unter dem Einfluſs der Elektricität an der Oberfläche bedeutend stärker als in der Tiefe war. Wir hofften darum, eine noch stärkere Wirkung zu erzielen, wenn wir das Wasser so aufstellten, daſs der starke, von den Kanten der „Wolke“ ausgehende Luftstrom die Flüssigkeitsoberfläche bestrich. Thatsächlich zeigte sich dann nach etwa zwei Stunden der Sauerstoffvorrath fast ganz verschwunden.

Die Versuche deuteten darauf hin, daſs von der Luft über dem Wasser eine Wirkung ausging, die den Sauerstoffverbrauch an der Oberfläche bedingte. Um den Einwand zu beseitigen, daſs die Oberfläche darum bevorzugt sein könne, weil sie dem elektrisch geladenen Conductor am nächsten sei, wurde ein Becherglas mit dem oben erwähnten Schmutzwasser über der „Wolke“ aufgehängt, so daſs der Boden des Glases etwa 10 cm von derselben entfernt war. Nach $1^3/_4$ Stunden zeigten Boden und Oberfläche den gleichen Sauerstoffgehalt, 0,20 cm^3. Unter dem Conductor stehendes Wasser zeigte 0,16 cm^3 bezw. 0,25 cm^3, eine andere, ungünstiger aufgestellte Probe 0,28 cm^3 bezw. 0,46 cm^3, während die Controlprobe 0,60 cm^3 ergab.

Die Oberflächenwirkung zeigte sich also in dem über der „Wolke“ aufgehängten Gefäſse verschwunden, offenbar, weil die Oberfläche vor dem elektrischen Winde geschützt war. Eine analoge Bodenwirkung fand nicht statt, doch blieb eine kräftige Wirkung durch das ganze Innere bestehen; es schien demnach eine von der äuſseren Luft unabhängige Wirkung vorhanden zu sein. So ergab auch ein mit Glasstöpsel verschlossenes, unter Vermeidung von Luftblasen gefülltes Gefäſs dasselbe Resultat, wie das aufgehängte Becherglas. Das geschlossene Gefäſs war gegen Lichteinwirkung durch Umhüllen mit schwarzem Papier geschützt, um den Vergleich mit einem zweiten, gleichen Gefäſse zu ermöglichen, das zum Schutz gegen die elektrischen Einflüsse in Stanniol gewickelt war, das zur Erde abgeleitet wurde. Da diese Hülle sowohl gegen elektrostatische Einflüsse schirmt, als auch etwaige elektrische Ströme vom Inneren der Flüssigkeit fernzuhalten fähig ist, so konnte in diesem Gefäſse ein Unterschied gegen eine gleichfalls lichtgeschützte, weiter entfernte Controlprobe nicht erwartet werden und wurde auch nicht beobachtet.

[1]) Vergl. Essay de mécanique chimique. Bd. II, S. 362 ff. u. a.

Hier sei bemerkt, dafs auf den Einflufs des Lichtes stets Rücksicht genommen wurde. Zumtheil waren die Versuchsgefäfse mit schwarzem Papier umhüllt, zumtheil wurden Controlproben statt durch Metall durch eine dicke Salzwasserschicht elektrisch geschützt.

Wir ziehen aus allen diesen Versuchen den Schlufs, dafs sowohl eine von der atmosphärischen Luft ausgehende, als auch eine von dieser unabhängige Wirkung besteht und wollen dies noch durch folgenden eklatanten Versuch belegen: Zwei Gefäfse wurden mit dem Versuchswasser gefüllt und mit je einem doppelt durchbohrten Kork fest zugestöpselt. Durch die eine der Bohrungen reichte ein Glasrohr etwa 1 cm tief unter die Oberfläche der Flüssigkeit, während durch die andere ein nicht bis zur Flüssigkeitsoberfläche reichendes Glasrohr gesteckt wurde. Durch dieses zweite Rohr wurde mittels einer Wasserluftpumpe aus beiden Gefäfsen gleichzeitig die Luft fortgesaugt. Es mufste also neue Luft durch das erste Glasrohr die Flüssigkeit durchperlen. Diese Luft wurde für das eine Gefäfs dicht neben den Absaugekämmen der Elektrisirmaschine entnommen, für das andere Gefäfs kam sie durch eine Rohrleitung aus dem Nebenzimmer. Ein Unterschied zwischen Boden und Oberfläche war bei der kräftigen Bewegung des Wassers natürlich nicht zu erwarten. War die Wirkung der Elektricität stark genug, so durfte auch keine vollkommene Sättigung mit Sauerstoff eintreten. Vielmehr mufste sich in beiden Gefäfsen eine Sauerstoffzehrung zeigen, und zwar in dem mit reiner Luft gespeisten eine schwächere als in dem anderen. Eine weit stärkere Zehrung war natürlich in einem einfach unter die Wolke gestellten Becherglase zu erwarten. — Alles dies trat ein. Im Becherglase war der Sauerstoff fast ganz verschwunden, in dem mit gewöhnlicher Luft gespeisten Gefäfs war der O_2-Gehalt 0,34 cm³, in dem mit elektrisirter Luft gespeisten 0,20 cm³, gegen 0,60 cm³ im Controlgefäfse.

Es handelt sich nun darum, für die Erklärung der Luftwirkung einen Anhalt zu gewinnen. Man könnte auf den ersten Blick meinen, dafs gröfsere chemische Activirung des Sauerstoffs infolge elektrischer Einwirkungen an den beobachteten Erscheinungen schuld sei. Dafs dies nicht der Fall ist, zeigt folgendes Experiment: Es wurden zwei Gefäfse so weit von der Elektrisirmaschine entfernt aufgestellt, dafs elektrische Einflüsse nicht anzunehmen waren. Gegen die Flüssigkeitsoberfläche in beiden Gefäfsen wurde ein Luftstrom geleitet, und zwar normale, dem Nebenzimmer entnommene Luft in das eine Gefäfs, ozonisirte in das andere. Die Ozonisirung wurde durch Ueberleiten über nassen Phosphor erreicht und dann die Luft mit Natronkalk und Chlorcalcium getrocknet und gereinigt. Ein drittes Gefäfs, gegen dessen Flüssigkeitsoberfläche ein der Umgebung des Conductors entnommener Luftstrom geleitet wurde, stand bei der Elektrisirmaschine. In diesem Gefäfse zeigte sich das gewöhnliche Verhalten: O_2 an der Oberfläche 0,18 cm³; O_2 am Boden 0,32 cm³. Die von reiner Luft umspülte Oberfläche zeigte eine vollkommenere Sättigung an O_2: 0,81 cm³; dagegen fand man an der mit Ozon bespülten Oberfläche mehr Sauerstoff, als der Sättigung entspricht: 1,00 cm³. Die Erklärung dieses Befundes möchten wir erst nach weiteren Versuchen unternehmen. Am Boden beider Gefäfse zeigten sich beiläufig 0,51 cm³ O_2.

Dies Resultat entsprach unserer Erwartung: Stark activer Sauerstoff der Luft kann höchstens den im Wasser enthaltenen Sauerstoff vor Angriff schützen; er kann unmöglich den Sauerstoffgehalt des Wassers vermindern. Wir haben es hier vielmehr mit Wirkungen des Effluviums auf den Stickstoff zu thun, die Berthelot näher studirt hat. Stickstoff bildet unter sehr hohen elektrischen Spannungen Stickoxyd; jedoch liegen so hohe Spannungen hier wohl kaum vor. Ganz allgemein gesagt, zeigt der Stickstoff unter dem Einflufs schon geringer elektrischer Spannungen Neigung, auf endothermem Wege (unter Energieverbrauch) Verbindungen einzugehen, namentlich mit organischen Substanzen. Diese Verbindungen sind in vielen Fällen leicht oxydirbar. Berthelot hat namentlich auch die Wichtigkeit solcher Vorgänge für den Haushalt der Natur hervorgehoben, wo die atmosphärische und Gewitterelektricität die nöthigen physikalischen Grundbedingungen bietet. Es scheint also sehr annehmbar, dafs bindungslustiger Stickstoff aus der Luft in das Wasser eintritt und dort, vielleicht unter Sauerstoffaufnahme, Verbindungen bildet, die den im Wasser aufgelösten Sauerstoff allmählich weiter verbrauchen.

Denkbar wäre auch, dafs diese Stickstoffverbindungen den Mikroorganismen noch günstigeren Nährboden verschaffen oder als Reiz auf sie wirken, so dafs sie bei gesteigertem Stoffwechsel mit vermehrtem Sauerstoffverbrauch antworten. Wahrscheinlich superponirt sich diese Wirkung mit der rein chemischen. Um hier vielleicht Aufklärung zu bekommen, haben wir unser Versuchswasser durch $^1/_4$- bis einstündiges Kochen unter Abschlufs eines Wattepfropfs sterilisirt. Die mit diesem Material gewonnenen Resultate ergaben einen geringeren Verbrauch an Sauerstoff. Dadurch ist das Auftreten der Bacterienwirkung wahrscheinlich gemacht, nicht bewiesen; denn es können beim Auskochen ja auch chemische Veränderungen im Versuchswasser vor sich gegangen sein, bezw. es haben sicher welche stattgefunden (z. B. ist etwa vorhandenes, freies Ammoniak entwichen).

Es wäre noch möglich, dafs im Wasser entstehende Salze (z. B. Nitrite) die Löslichkeit des Sauerstoffs vermindern und so einen Theil austreiben. Diese an sich nicht wahrscheinliche Annahme ist noch nicht weiter verfolgt worden.

Wir haben jedoch die Versuchsbedingungen nach einer Richtung noch wesentlich vereinfacht, um die stattfindenden chemischen Reactionen wirklich prüfen zu können. Dafs dies in dem undefinirbaren, zu den bisherigen Versuchen verwendeten Schmutzwasser mit Schwierigkeiten verknüpft gewesen wäre, liegt auf der Hand. Wir exponirten also auf gut Glück einmal Leitungswasser den elektrischen Einflüssen.

Als sich da ein überraschend deutliches Resultat ergeben hatte, wurden die Versuche auf sterilisirtes, destillirtes Wasser ausgedehnt. Es wird, namentlich im Hinblick auf die oben angeführten Erklärungsmöglichkeiten, auffallend erscheinen, dafs bei destillirtem Wasser genau die früheren Resultate, wenn auch in geringerem Mafsstabe, erhalten wurden: eine zweifellose Oberflächenwirkung und eine augenscheinlich nicht von der Oberfläche ausgehende. Dennoch wird sich hier zuerst eine Handhabe für eine specialisirte Erklärung bieten. (Schlufs folgt.)

Die Entwickelung der astronomischen Photographie.

Von Prof. **E. E. Barnard** vom Yerkes-Observatorium.

Rede, gehalten vor der Section A der American Association for the Advancement of Science am 22. August 1898.

(Fortsetzung.)

Während es absolut nothwendig ist, ein grofses photographisches Fernrohr anzuwenden, will man eine genaue Registrirung der Sternpositionen u. s. w. erhalten, wo Präcisionsmessungen gefordert werden, giebt es eine grofse Zahl von Objecten am Himmel, welche nicht nothwendig der Messung unterworfen werden und welche höchstens eine einfache bildliche Darstellung beanspruchen. Die Milchstrafse, eine der schönsten und sicherlich die wunderbarste der Himmelserscheinungen, ist sorgfältiger Messung nicht zugänglich. Das Individualisiren und Messen all ihrer Sterne wäre das hoffnungsloseste Unternehmen, das man sich denken kann. Auch wäre ein solcher Versuch von keinem grofsen Werth, wenn er überhaupt ausgeführt werden könnte, denn wir könnten uns aus einer solchen Arbeit keine bestimmte Vorstellung machen von ihrem besonderen Bau. Obwohl ein auffallendes Object dem unbewaffneten Auge, ist der Anblick, den wir so von ihr erhalten, nicht hinreichend fafsbar aus Mangel an Einzelheiten, die uns befähigen, uns etwas mehr als eine rohe Vorstellung von ihren gröberen Zügen zu bilden. Aber selbst der Anblick derselben mit blofsem Auge ist weit umfassender als ein Katalog sein würde, der sorgfältige Bestimmungen all ihrer einzelnen Sterne enthielte. Was also erforderlich ist bei dem Studium dieses wundervollen Objectes — dieses mächtigen Universums von Sternen —, ist etwas, was das Eindringende unseres Sehens steigert und was gleichzeitig einen gewissen Grad von Genauigkeit der Positionen mit einem grofsen Gesichtsfelde giebt, so dafs wir die Structureigenthümlichkeiten im einzelnen studiren können und gleichzeitig diese Details in innige Beziehung zu dem ganzen bringen, um uns so, durch Vereinigung von Structur und Details, eine umfassende Vorstellung zu bilden nicht nur von den Einzelheiten, sondern auch von ihrer Beziehung zu einander. Das Fernrohr mit weitem Focus und sehr beschränktem Felde ist nicht geeignet, die Milchstrafse in angegebener Weise darzustellen. Die Details ihrer Structur sind im allgemeinen bei weitem gröfser als das Gesichtsfeld des gewöhnlichen photographischen Teleskops, und gewaltig gröfser als das eines mächtigen visuellen Fernrohrs. Wir brauchen daher ein Instrument mit kurzem Focus, das imstande ist, nicht nur einen grofsen Theil des Himmels zu umfassen, sondern auch ein vorzügliches Bild giebt, oder mit anderen Worten die Reduction der grofsen Details auf einen kleineren Mafsstab mit einer entsprechenden Zunahme der effectiven Lichtstärke. Diese Bedingungen erfüllen die grofsen Porträtlinsen, welche in den ersten Tagen der Photographie nothwendig waren, um die Expositionszeit zu verringern durch Sammeln einer grofsen Menge Licht vom Object, und welche in diesen Tagen der schnellen Trockenplatten nicht mehr zum Porträtiren gebraucht werden. Indem sie etwa 10 oder 12 Grad des Himmels umfassen, sind diese Linsen besonders geeignet zum Photographiren grofser Flächen, wie sie die Milchstrafse bietet.

Dieser Gegenstand wurde vom Verfasser im Anfang des Jahres 1889 auf der Lick-Sternwarte in Angriff genommen mit einer grofsen, sechszölligen Porträtlinse von 31 Zoll Brennweite und mit ihr wurde die Photographie der Milchstrafse begonnen. Das erste Bild, das die wirkliche Structur der Milchstrafse zeigt, wurde 1889 mit diesem Instrument hergestellt. In den nächst folgenden Jahren wurde eine grofse Reihe von Photographien der auf der nördlichen Halbkugel sichtbaren Theile der Milchstrafse gemacht. Die Arbeit wurde dann mit ähnlichen Instrumenten von Dr. Max Wolf in Deutschland aufgenommen, dem es gleichfalls gelang, vorzügliche Bilder der Milchstrafse anzufertigen. Herr Russel in Sydney photographirte gleichfalls Theile des südlichen Abschnittes der Milchstrafse mit einer grofsen Porträtlinse. Diejenigen, welche einige der Milchstrafsenphotographien gesehen haben, die mit dem gewöhnlichen astrophotographischen Fernrohr aufgenommen worden, müssen überrascht sein von der grofsen Schönheit einer Photographie, die mit einer dieser Porträtlinsen von kurzer Brennweite gemacht ist. Die aufserordentliche Complicirtheit des Baues der Milchstrafse wird mit wunderbarer Schönheit des Details vorgeführt, und die Eigenthümlichkeiten ihrer verschiedenen Theile können auf den verschiedenen Photographien verfolgt und verknüpft werden, so dafs sie die directesten Mittel liefern zum Studium jeder Form des Baues und des Details. Diese Bilder zeigen viele Eigenthümlichkeiten, welche unsere Vorstellungen von der Constitution und dem Bau der Milchstrafse wesentlich umgestalten müssen. Einige von ihnen zeigen strenge Belege dafür, dafs die allgemeine Masse der Milchstrafse aus kleinen Sternen gebildet sein möchte, welche in ihren Dimensionen keineswegs mit unserer Sonne verglichen werden können. Dies zeigt sich besonders in der Gegend des Sterns ϱ Ophiuchi. Viele Theile der Milchstrafse scheinen verhältnifsmäfsig dünne Schichten von Sternen von verhältnifsmäfsig nicht grofser Tiefe zu sein, denn es ist nicht möglich, die schwarzen Löcher und Streifen, die sich in ihnen zeigen, anderweitig zu erklären. Eine der wichtig-

sten Offenbarungen, welche die Porträtlinse über die Milchstrafse gebracht hat, ist die Anwesenheit einer sehr diffusen Nebelmasse, die scheinbar innig gemischt ist mit dem Sternengrundwerk und scheinbar keine bestimmte Neigung zur Verdichtung um die individuellen Sterne zeigt. Diese photographischen Nebel der Milchstrafse sind offenbar von anderer Natur als die gewöhnlichen Nebel am Himmel, da sie aufsergewöhnlich grofs, diffus und nur schwach leuchtend sind. Diese Nebelgebiete scheinen der Milchstrafse und ihrer Nachbarschaft eigenthümlich zu sein und sind sicherlich in irgend einer Weise mit ihr physisch verbunden. Durch das photographische Studium solcher Regionen werden wir schliefslich einige von den Geheimnissen der Milchstrafse aufklären. Solche Massen diffuser Nebel finden sich hauptsächlich am Himmel in den Regionen der Sternbilder Scorpion, Cygnus, Cepheus, Perseus und Monoceros. Ich halte es für wahrscheinlich, dafs man mit keiner anderen Form des Fernrohrs, als der alten Porträtlinse oder einer ähnlichen Combination imstande ist, diese aufserordentlichen Objecte zu behandeln.

Erst seit dem Studium der Eigenschaften der Kometenschweife mittels der Porträtlinsen wissen wir etwas von ihren fremdartigen Erscheinungen. Man kann sagen, dafs unsere Kenntnifs von den ungemein schnellen Umwandlungen in den Kometenschweifen von den Photographien des Swiftschen Kometen 1892 datirt, welche auf der Lick-Sternwarte mit der vorher erwähnten Linse aufgenommen wurden, und ähnlichen, welche von demselben Object durch Prof. Pickering in Arequipa, Peru, aufgenommen wurden. Obwohl der grofse Komet von 1882 mit Erfolg photographirt war, zeigte er keine nicht schon bekannte und mit dem Teleskop bereits gesehene Erscheinung. Obwohl nur ein unbedeutendes Object für das Auge und nur schwer mit dem blofsen Auge sichtbar, zeigte Swifts Komet auf den photographischen Platten die aufserordentlichsten und schnellsten Umgestaltungen, die man je an einem Kometen gesehen. An einem Tage konnte sein Schweif in mindestens ein Dutzend einzelne Ströme getheilt sein und am nächsten nur zwei breite Strahlen zeigen, welche einen Tag später wieder getrennt waren in zahlreiche Strähne und eine grofse Masse, scheinbar einen Nebenkometen, der in einigem Abstande hinter dem Kopfe in dem Hauptschweife erschien mit einem System von eigenen Schweifen. Diese merkwürdige Erscheinung war die erste ihrer Art, die bekannt wurde, und sie hat sich wiederholt in den Photographien von Rordames Kometen von 1893, die Prof. Hussey aufgenommen. Diese eigenthümlichen Erscheinungen scheinen ein Product des Kometen selbst zu sein — ein Resultat der im Kopfe des Kometen wirksamen Kräfte.

Die Photographien des Brooksschen Kometen von 1893, die gleichfalls mit der Willardschen Linse erhalten waren, zeigten einen so aufsergewöhnlichen Zustand des Wechsels und der Verzerrung im Schweif, dafs der Gedanke eines äufseren Einflusses angeregt wurde, etwa ein wahrscheinlicher Zusammenstofs des Schweifes mit einem widerstehenden Medium, vielleicht mit einem Strom von Meteoriten, wie wir sie im Raume vorhanden wissen. Die lange Reihe von Photographien, die von diesem Kometen erhalten wurden, zeigten oft grofse Massen von Kometenmaterie in den Raum hinwegtreiben, wahrscheinlich, um zu Meteorschwärmen zu werden. Eins der Bilder zeigte den Schweif des Kometen unregelmäfsig strömend, als schlüge er gegen ein widerstehendes Medium, und nahe dem Ende sich scharf in rechtem Winkel umbiegend, als wenn er an dieser Stelle einen stärkeren Widerstandsstrom träfe. All diese wundervollen Erscheinungen würden den Astronomen unbekannt geblieben sein, wenn diese Photographien nicht wären, und der Komet würde, statt sich als einen der merkwürdigsten zu erweisen, ohne besondere Beachtung vorübergegangen sein. Obwohl diese Erscheinungen so deutlich sich zeigten, war kaum eine Spur von Störung mit dem Teleskop sichtbar. Wegen der scheinbaren Bedeutungslosigkeit des Kometen für das Auge waren während seiner activen Periode keine Photographien desselben anderswo gemacht.

Bezüglich der Entdeckungen hat die photographische Platte in bestimmten Richtungen sehr viel geleistet. Bei den spectroskopischen Arbeiten hatte sie ein ganz besonders geeignetes Feld, ihre Fähigkeiten zu zeigen. In dieser Richtung behandelt sie nicht allein das, was gesehen werden kann, sondern sie dringt in unsichtbare Gebiete, wo das Auge keine Kenntnifs von den Dingen nimmt. Denn obwohl sie theilweise blind ist für das Licht, welches das Auge beeinflufst, kann sie leicht in Gebiete eindringen, wo wir unsererseits blind sind. Und in dieser Richtung vorzugsweise liegen die photographischen Entdeckungen in der Spectralanalyse, da sie unser Gesichtsfeld in die unsichtbaren Gebiete des Spectrums erweitert. Das Resultat mufs nothwendig eine Entdeckung sein. Sie verzeichnet nicht allein zuverlässig die Spectrallinien, die anderweitig nicht gesehen werden können, sondern bei besonderer Behandlung der Platte registrirt sie auch die dem Auge sichtbaren und gestattet ihre genaue Messung.

Aus dem Dopplerschen Princip weifs man, dafs die Spectrallinien eine normale Stellung nur haben, so lange das Object, dessen Licht geprüft wird, bewegungslos ist in der Gesichtslinie. Wenn es sich zu oder von uns bewegt, werden diese Linien von ihrem normalen Orte verschoben, im ersteren Falle nach der violetten Gegend des Spectrums und in dem anderen nach der rothen. Bei Vergleichung irgend welcher Linien in dem Spectrum eines Himmelskörpers mit denselben Linien im Spectrum eines stillstehenden Objectes ist es möglich, nicht nur die Richtung des sich bewegenden Objectes anzugeben, sondern genau die Gröfse dieser Bewegung zu bestimmen, denn es existirt eine bekannte Beziehung zwischen der Gröfse der Verschiebung und der wirklichen Geschwindigkeit, und zwar unabhängig von dem Abstande.

Diese Eigenthümlichkeit hat, aufser dafs sie die

Bewegungen der einzelnen Sterne zeigte, uns mit Hülfe der Photographie eine vollkommen neue Klasse von Körpern enthüllt, die sogenannten spectroskopischen Doppelsterne. (Fortsetzung folgt.)

Gustav E. Svedelius: Messung der anomalen Aenderungen der Länge und Temperatur von Eisen und Stahl während der Recalescenz. (Philosophical Magazine. 1898, S. 5, Vol. XLVI, p. 173.)

Die bekannte, auffallende Erscheinung des Wiedererglühens (Recalescenz), welche Eisen und Stahl beim Abkühlen aus heller Rothgluth zeigen, ist auch von einer Anomalie der Zusammenziehung und Ausdehnung beim Erwärmen und Abkühlen begleitet, welche Herr Svedelius zum Gegenstande einer experimentellen Untersuchung gemacht hat. Gleichzeitig führte er eine Reihe von Temperaturmessungen aus, theils um den Zusammenhang zwischen den anomalen Längen- und Temperaturänderungen festzustellen, theils um die Temperaturen genau zu fixiren, bei denen jene Längenänderungen auftreten. Während im grofsen und ganzen die früheren Beobachtungen, namentlich die von Barrett und von Osmond, bestätigt wurden, sind auch neue Thatsachen ans Licht gezogen worden, welche ein Eingehen auf diese Untersuchungen in vollem Mafse rechtfertigen.

Die Versuche wurden theils mit kaltgezogenem Draht aus der Boforsschen Fabrik angestellt, der 0,9 Proc. bis 0,1 Proc. Kohle enthielt und einen Durchmesser von 3 mm hatte; theils mit warm gewalztem Draht aus der Fabrik von Sandviken mit 1 Proc. bis 0,1 Proc. Kohle und einem Durchmesser von 5,4 mm bis 5,6 mm. Die Längenmessungen wurden in der Weise ausgeführt, dafs ein etwa 4 cm langer Stab, dessen Längenänderungen gemessen werden sollten, zwischen die beiden Enden von zwei langen, horizontalen Porcellanarmen gebracht wurde, von denen der eine fest, der andere um eine verticale Axe beweglich war; die anderen Enden der Porcellanarme konnten einen an einem Torsionsdraht aufgehängten Spiegel bewegen, dessen Drehungen die Längenänderungen des Stabes ergaben. Dieser wurde mit einem Patentbrenner erwärmt und seine Temperatur mit einem Platin-Platinrhodium-Thermoelement an einem Spiegelgalvanometer abgelesen. Die Ablenkungen des Dilatometers und des Galvanometers wurden theils direct mit dem Fernrohr beobachtet, theils photographisch registrirt. In der Regel waren die Stäbe vor jedem Versuche auf helle Rothgluth erhitzt und dann langsam abgekühlt worden.

Verf. giebt zunächst zwei Curven wieder, von denen eine beim Erwärmen und Abkühlen eines Kupferstabes, die zweite bei Anwendung eines Bofors-Drahtes von 0,6 Proc. Kohle erhalten wurden, die beide eine Minute erwärmt waren und dann sich abkühlten. Während die Curve des Kupfers einen gleichmäfsigen Verlauf zeigt, sieht man an der Curve des Stahlstabes zwei Sprünge, eine anomale Zusammenziehung während des Erwärmens bei D und eine anomale Ausdehnung beim Abkühlen D'. Eine Vergleichung des Verhaltens der Eisenstäbe von verschiedenem Kohlegehalt ergiebt die nachstehenden Schlüsse:

1. Die Zusammenziehung bei D ist beträchtlich kleiner als die Ausdehnung bei D'. 2. Die Contraction bei D beginnt ebenso schnell nach dem Beginne der Erwärmung im Stahl wie im weichen Eisen, aber sie dauert um so länger, je geringer der Kohlegehalt ist. Die Ausdehnung bei D' erfolgt früher nach dem Verlöschen der Flamme und dauert auch länger im weichen Eisen als im Stahl. 3. Die Contraction bei D und die Ausdehnung bei D' sind am gröfsten im weichen Stahl, geringer im harten Stahl und weichen Eisen. 4. Im weichen Eisen scheint die Contraction aus zwei Momenten D_1 und D_2 zu bestehen, von denen ersteres bei einem niedrigeren Wärmegrade beginnt und kurz anhält. Auch die Ausdehnung scheint in kohlearmem Eisen aus zwei Momenten D'_1 und D'_2 zu bestehen, die im weichen Stahl theilweise, im harten ganz zusammenfallen.

Ueber die Beziehung dieser beiden kritischen Punkte zu einander lehrten die Versuche: 5. Die Ausdehnung bei D' tritt während der Abkühlung nicht auf, wenn die Contraction bei D während des Erwärmens nicht theilweise oder vollständig stattgefunden. Die Ausdehnung bei D' ist geringer, wenn der Stab nur bis zu einer Temperatur erhitzt worden, die der Contraction bei D entspricht, als wenn der Stab auf einen höheren Temperaturgrad erwärmt worden.

6. Lange fortgesetztes Erwärmen auf einen hohen Temperaturgrad, dem ein langsames Abkühlen folgt, vermindert in hohem Grade die Gröfse der Contraction bei D und der Ausdehnung bei D'. Die Zusammenziehung bei D dauert länger nach längerem (6stündigem) Erwärmen und hört in Eisen mit 0,1 Proc. Kohle nicht auf, bevor die Flamme ausgelöscht ist. Bei wiederholtem Erwärmen und Abkühlen nahmen die Ausdehnung und Contraction immer mehr ab und konnten nach dem 50. Erwärmen nicht mehr nachgewiesen werden. Das Eisen zeigte dann die Eigenschaften des „verbrannten“ Eisens; ebenso konnten bei mehreren verbrannten Eisen die kritischen Punkte nicht entdeckt werden.

Ueber den Einfluss des Härtens der Stäbe auf die anomalen Längenänderungen ergaben die Versuche: 7. Die Ausdehnung bis zum kritischen Punkte D findet im gehärteten Stabe nicht so regelmäfsig statt, wie im ausgeglühten; es treten unregelmäfsige Sprünge nach wenigen Secunden der Erwärmung auf, die um so seltener und kleiner werden, je geringer der Kohlegehalt ist. 8. Die Contraction bei D beginnt früher im gehärteten als im ausgeglühten Stabe. Die Versuche über das Härten der Stäbe während des Abkühlens, das theils vor, theils nach dem kritischen Punkte bei D' durch Begiefsen mit kaltem Wasser herbeigeführt wurde, zeigten: 9. Damit Stahl gehärtet werde, mufs man ihn auf eine Temperatur erwärmen nicht unter der dem Punkte D entsprechenden und dann ihn plötzlich abkühlen, wenn er noch auf einem höheren Temperaturgrade sich befindet, als die, bei welcher die anomale Längenänderung bei D' beginnt.

Wie die Längencurven zeigten auch die Temperaturcurven die kritischen Punkte, welche bereits von früheren Beobachtern studirt sind. Herr Svedelius beobachtete während des Erhitzens immer bei etwa 725° eine Abnahme der Temperatur oder eine verminderte Geschwindigkeit der Erwärmung, die gröfser waren bei höherem Kohlegehalt; im harten Stahl erreichte die Temperaturabnahme sogar 5°. Während der Abkühlung fand Verf. bei etwa 600° eine Recalescenz, die im harten Stahl auf 20° stieg, oder eine Abnahme der Abkühlung; in weichem Stahl und Eisen fand er einen zweiten Nachlafs bei bezw. 760° und 800°.

Die Vergleichung der Temperaturcurve mit der Längencurve führte zu folgendem Ergebnifs: 10. Die anomalen Längen- und Temperaturänderungen scheinen gleichzeitig und somit bei etwa demselben Temperaturgrade aufzutreten. Diese anomalen Aenderungen entsprechen sich aber nicht inbezug ihrer Stärke. So sind die Längenänderungen am gröfsten im weichen Stahl und etwa gleich grofs im harten Stahl und weichen Eisen, während die anomalen Temperaturänderungen ihre gröfsten Werthe im harten Stahl haben und schnell an Gröfse abnehmen mit sinkendem Procentgehalt an Kohle.

Schliefslich giebt der Verf. in Curven und Tabellen die annähernden Werthe der Ausdehnungscoëfficienten von Eisen und Stahl in dem Temperaturintervall 0° bis 800°, sowie die Gröfsen der anomalen Längenänderungen; ferner hat er dieselben Werthe für gehärteten

Stahl ermittelt und mitgetheilt. In seiner ausführlicheren, im Jahre 1895 in schwedischer Sprache erschienenen Abhandlung hat der Verf. auch eine Erklärung seiner Versuchsresultate gegeben, die er in der jetzt veröffentlichten, englischen Publication nicht wiederholt hat. Der sich specieller hierfür interessirende Leser mufs auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

S. L. Bigelow: Katalytische Wirkungen auf die Geschwindigkeit der Oxydation des Natriumsulfits durch den Sauerstoff der Luft. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1898, Bd. XXVI, S. 493.)

Ganz zufällig beobachtete der Verf., dafs einige organische Substanzen in höchst merkwürdiger Weise auf die Oxydation des Natriumsulfits verzögernd einwirkten. Er hatte nämlich die katalysirenden Wirkungen verschiedener Substanzen, die diese auf die Oxydationsgeschwindigkeit des Natriumsulfits hätten ausüben können, quantitativ messen wollen. Von „Katalyse“ oder katalytischer Wirkung spricht man bekanntlich im Falle, dafs infolge der Anwesenheit eines indifferenten Körpers eine Reaction überhaupt möglich oder auch nur der Reactionsverlauf beschleunigt wird. Nunmehr wandte er sich dem eingehenden Studium der verzögernden Einflüsse organischer Substanzen auf den erwähnten Oxydationsprocefs zu. Zu dem Zweck wurde durch die Natriumsulfitlösung, der eine geringe Menge der zu untersuchenden Substanz zugefügt war, ein Luftstrom geleitet, und von Zeit zu Zeit wurden Portionen der Lösung herauspipettirt und die in ihnen noch vorhandene Sulfitmenge jodometrisch bestimmt. Anfangs war die Luft durch verschiedene Waschflaschen geleitet, um sie unter anderem auch von der in ihr enthaltenen Kohlensäure zu befreien. Es zeigte sich aber, dafs hierdurch gröfsere Fehlerquellen hereingebracht wurden, als sie die Kohlensäure schlimmsten Falles hätte bewirken können. Schliefslich wurde daher die Luft, bevor sie in die Natriumsulfitlösung eintrat, nur durch Watte und Wasser geleitet.

Grofse Abweichungen in den Resultaten rührten von dem zu den Lösungen verwandten Wasser her, weshalb nur Versuche mit ein und demselben Wasser verglichen werden konnten, mit verschiedenem Wasser angestellte aber nur dann, wenn sie unter gleichen Bedingungen auch gleiche Resultate geliefert hatten. Auch sind zwei Versuche nur dann vergleichbar, wenn die Geschwindigkeit, mit der die Luft hindurchgeleitet wurde, bei beiden die gleiche war. Eingehend untersucht wurden zuerst sieben organische Substanzen; es wurden diejenigen Concentrationen derselben ermittelt, durch welche die Oxydationsgeschwindigkeit derart vermindert wurde, dafs 50 Proc. des Sulfits nach 30 Minuten oxydirt waren. Die Reihenfolge ihrer Wirksamkeit ist diese: Benzaldehyd, Isobutylalkohol, Mannit, Glycerin, Phenol, weinsaures Kalium, bernsteinsaures Natrium. Benzaldehyd wirkt am stärksten verzögernd; zu $^1/_{52350}$-norm. ergiebt sich bei diesem die gesuchte Concentration, beim Mannit zu $^1/_{23970}$-norm. (Unter „normal“ ist verstanden ein Grammmolecular gewicht gelöst zu einem Liter Wasser.)

Die Untersuchung wurde dann auf eine Reihe weiterer organischer Substanzen ausgedehnt, wobei aber mit jeder Substanz nur ein Versuch durchgeführt wurde. Als stärkster Verzögerer erwies sich von diesen der Benzylalkohol, als weit stärkerer jedenfalls wie das Benzaldehyd. Weder Säure noch Alkali übten auf die Reaction einen Einfluls aus, der auch nur einigermafsen mit dem der untersuchten organischen Substanzen zu vergleichen ist, wie einige Versuche ergaben.

Einige Daten aus den Versuchsergebnissen zum Vergleich mit der Oxydationsgeschwindigkeit bei keinem Zusatz zur Lösung mögen hier folgen:

	Oxydirte Menge in Procenten					
Nach 2 Minuten	48,2	—	—	—	8,2	—
„ 4 „	69,0	6,0	11,0	10,2	16,4	5,8
„ 7 „	80,2	10,4	18,2	16,0	25,2	10,6
„ 15 „	89,6	21,5	34,4	29,4	42,2	24,6
„ 30 „	94,7	41,8	59.3	47,4	61,8	48,0
Zusatz:	kein Zusatz	$^1/_{40000}$ Benzaldehyd	$^1/_{80000}$	$^1/_{20000}$ Glycerin	$^1/_{40000}$	$^1/_{4000}$ Phenol

Am Mannit untersuchte Verf. die Verzögerungen, wie sie durch verschiedene Mengen des hinzugesetzten Katalysators hervorgerufen werden und fand, dafs von der $^1/_{20000}$-norm. Concentration an bis zum gröfsten untersuchten Mannitgehalt die Verzögerung der vorhandenen Mannitmenge streng proportional ist.

Mit Mannit und Aethylalkohol, sowie mit Mannit und Glycerin angestellte Versuche zeigten, dafs sich die Wirkungen der beiden Katalysatoren addirten.

Berechtigtes Interesse verdienen diese Versuche wegen des Nachweises vornehmlich, wie äufserst geringe Quantitäten der untersuchten Substanzen schon einen ausgeprägt verzögernden Einfluls auf den Verlauf einer Reaction geltend machen können. Rud.

Fl. Ameghino: Ueber den Archinolemur, eine Gattung des Tertiärs von Parana, einen neuen Typus der Säugethierklasse darstellend. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 395.)

Im verflossenen April erhielt Verf. von Prof. Scalabrini, dem Director des Provinzialmuseums von Corrientes, den Schädel eines kleinen, tertiären Säugethiers, der in ein ungemein hartes Gestein aus der Umgebung der Stadt Parana eingeschlossen war. Nach dem Gesammthabitus glaubte er in diesem Schädel einige Aehnlichkeit mit einem dem Necrolemur nahestehenden Lemuren zu finden und hat ihn mit dem Namen Archinolemur Scalabrinii belegt. Nachdem es ihm nun jüngst gelungen, den Schädel vom Gestein, das ihn eingeschlossen, frei zu machen, konnte er erkennen, dafs die Gestalt mit keiner irgend bekannten, lebenden oder fossilen Säugethierordnung übereinstimmt. Herr Ameghino beschreibt den Schädel wie folgt:

Dieser hinten unvollständige und stark beschädigte Schädel ist 4 cm lang und fast ebenso breit, hat grofse Augenhöhlen und sehr hervorspringende Jochbogen; er ist ferner sehr niedrig und abgeplattet; von oben gesehen, ist der Umrifs fast gleichförmig und gleicht dem eines Affen. Das Profil des oberen Schädels zeigt eine doppelte S-förmige Krümmung; sie hebt sich im vorderen Theile der Nasengegend und in der Parietalgegend und senkt sich gegen die Mitte in der Frontalgegend.

Die Zwischenkieferknochen sind sehr kräftig und vorn abgerundet, ihr freier Rand bildet eine schiefe Krümmung, welche sich nach hinten und unten senkt; sie sind vorn durch einen tiefen Spalt vollständig von einander getrennt. Die Nasenknochen sind mit einander verschmolzen, bilden nur einen einzelnen Knochen, der sich nach vorn erhebt und verschmälert, um in eine scharfe Spitze zu enden. Dieser einzige Knochen ist von den Intermaxillaria durch zwei tiefe Rinnen getrennt, die nach vorn convergiren; der Boden der Rinnen ist durch Knochensubstanz ausgefüllt, so dafs keine Spur der vorderen Oeffnung der Nasenlöcher existirt; dies ist ein Unicum bei den Säugethieren. Die Stirngegend zwischen den Augenhöhlen zeigt die Gestalt eines quadratischen Raumes von 1,5 cm Länge und gleicher Breite, der auf der medianen Längslinie tief ausgehöhlt ist. Hinten sieht man eine wenig hohe, kurze, sagittale Leiste.

Die ungeheuren Jochbogen umgrenzen grofse Augenhöhlen mit scheinbar vollkommen knöchernem Hintergrund, die hinten begrenzt sind durch lange, schlanke, absteigende Apophysen. Im unverletzten Schädel war

wahrscheinlich die postorbitale Apophyse mit dem Jochbogen verbunden. An jeder Seite des Schädels vor der Augenhöhle sieht man eine grofse, präorbitale Höhle von elliptischem Umrifs, die begrenzt ist von der präorbitalen Apophyse, dem Oberkiefer und dem vorderen Theil des Jochbogens. Hinter der postorbitalen Apophyse findet sich eine tiefe, schmale, seitliche Ausschweifung, welche die Schläfengrube darstellt. Hinter und unter dieser Einkerbung sieht man die Reste eines Knochens von kugelförmigem Aussehen, der dem Parietale zu entsprechen scheint und einen mit einer grofsen Schädelhöhle ausgestatteten Schädel andeuten würde.

Von dem Unterkiefer ist nur der vordere Theil erhalten, der in der Zwischenkiefergegend durch die Gesteinsmasse fixirt ist und etwas von seiner natürlichen Stellung abweicht, da der vordere Theil nach oben verschoben ist. Die Kinngegend ist sehr kräftig, aber die beiden Seiten des Unterkiefers sind vollständig getrennt; die beiden Unterkieferäste sind niedrig und mit einer beträchtlichen, seitlichen Höhlung versehen, derjenigen vergleichbar, die man auf den Unterkiefern der Vögel und Reptilien sieht.

Von der Zahnung bleiben oben nur die drei Schneidezähne eines jeden Zwischenkiefers, die eine zusammenhängende Reihe bilden und den Schneidezähnen der Affen gleichen; diese drei Zähne, deren Vorderfläche ein wenig gewölbt ist, haben ungefähr fast dieselbe Breite, 1,5 mm, aber ihre Länge nimmt von dem ersten zum letzten etwas ab. Unten hat man zwei Schneidezähne, die beiderseits ähnlich sind; hinter dem zweiten bemerkt man einen kleinen, rudimentären Zahn. Die Beschaffenheit des Stückes gestattet nicht, andere Spuren der Zahnung zu sehen.

Schwierig ist es, auch nur annähernd zu bestimmen, welcher Säugethiergruppe man dieses eigenthümliche Thier besonders nahe bringen soll. Die Gestalt der Incisiven, die Trennung der Unterkieferäste, die breite Gestalt des Schädels, die Anordnung der Augenhöhlen und ihr vollständiger knöcherner Hintergrund scheinen eine den Lemuren nahestehende Form anzudeuten; aber die nach unten und hinten schräge Krümmung des freien Randes der Zwischenkiefer, ebenso wie die allgemeine Facies scheinen auch Verwandtschaft mit der Fledermaus anzudeuten. Andererseits sind die Anwesenheit einer grofsen präorbitalen Höhlung auf dem Schädel und einer seitlichen Höhlung auf den Unterkieferästen Charaktere, die man nicht bei den Säugethieren anzutreffen gewohnt ist und die den Reptilien eigen sind. Endlich wurde die vollständige Verwachsung der Nasenöffnung bisher weder bei den Säugethieren noch bei den Reptilien gefunden.

Ueber die phylogenetische Deutung dieses Fundes kann man noch keine Ansicht aufstellen.

B. Jacobi: Die Resultate der neuesten Forschungen über den Ort und die Bedingungen der Eiweifsbildung in der grünen Pflanze. (Biologisches Centralblatt. 1898, Bd. XVIII, S. 593.)

Verf. hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, die neueren Forschungen über die wichtige Frage der Eiweifsbildung in der grünen Pflanze, die in unserer Zeitschrift regelmäfsig die gebührende Berücksichtigung gefunden haben, im Zusammenhange zu besprechen und das Facit daraus zu ziehen. Der gegenwärtige Stand unseres Wissens über den Ort und die Bedingungen der Eiweifsbildung ist danach folgender:

Die eigentliche Centrale der Eiweifssynthese ist das Laubblatt.

In den bei der Eiweifsbildung direct betheiligten Zellen wird dieser Procefs (bei sonst normalen Wachsthumsbedingungen) im Dunkeln unter allen Umständen eingeleitet, indem Kohlenhydrate mit Salpetersäure, Ammoniak oder Amiden zu diesem Zwecke in Reaction treten. Wie weit aber der Procefs im Dunkeln fortschreitet, das hängt von der Menge der verfügbaren Kohlenhydrate ab. Sind diese reichlich vorhanden, so kommt es zur Bildung von Proteïnstoffen. Stehen dagegen nur geringe Kohlenhydrat-Mengen zur Verfügung, so bleibt es im Dunkeln bei der Production von Amiden. Wird daher für eine hinreichende Vermehrung der Kohlenhydrate gesorgt, so kann im Dunklen Eiweifs gebildet werden.

Die Zuführung der Kohlenhydrate kann auf künstlichem und auf natürlichem Wege erfolgen. Die künstliche Zuführung kann im Dunkeln geschehen und dann auch die Eiweifssynthese im Dunkeln zur Folge haben. Die natürliche Zuführung dagegen wird dadurch bewerkstelligt, dafs man den Versuchsobjecten durch Lichtzutritt die Bedingungen der Kohlenstoff-Assimilation gewährt.

In diesem letzteren Falle wirkt also das Licht bei der Eiweifssynthese indirect mit, indem es durch den Assimilationsprocefs Kohlenhydrate zur Verfügung stellt. Die eigentliche Energiequelle ist in den Kohlenhydraten selbst gegeben. In manchen Fällen jedoch scheint auch das Licht als Kraftquelle eine Rolle zu spielen. Denn Godlewski fand, dafs auch in kohlensäurefreier Luft bei Lichtzutritt aus Nitraten und dem Zucker der Keimlinge Eiweifs gebildet werden kann, und Detmer vermuthet, dafs in diesem Falle das Licht „als Kraftquelle besondere Bedeutung gewinnt", da nur geringe Mengen von Kohlenhydraten zur Verfügung stehen.

Die Bildung von Proteïnstoffen aus Nitraten im Dunkeln bei Zuführung gröfserer Mengen von Rohrzucker wird auch durch neuere Untersuchungen von U. Susuki bestätigt. (Botanisches Centralblatt 1898, Bd. LXXV, S. 289.) F. M.

Literarisches.

E. Mehnert: Biomechanik, erschlossen aus dem Principe der Organogenese. 177 S., 8°. (Jena 1898, G. Fischer.)

In seiner früheren Publication über „Kainogenesis" (vgl. Rdsch. 1897, XII, 316) hatte Verf. zunächst an der Hand der Entwickelung des Gliedmafsenskelettes der verschiedenen Wirbelthiere auf die zahlreichen Variationen hingewiesen, welche der Entwickelungsgang im einzelnen bei verschiedenen Species, ja auch bei verschiedenen Individuen einer und derselben Species erkennen läfst, und hatte des weiteren gezeigt, wie diejenigen Organe bezw. Organtheile, welche eine phylogenetisch progressive Entwickelung erkennen lassen, auch eine Beschleunigung der ontogenetischen Entwickelung erfahren, während regressive Organe auch in ihrer individuellen Entwickelung verlangsamt erscheinen. Hieran hatte Verf. einige allgemeine Erörterungen geknüpft, über welche seiner Zeit an dieser Stelle berichtet wurde.

In vorliegender Arbeit sucht Verf. zunächst seine damals wesentlich auf die Entwickelung der Skelettheile begründeten Ausführungen durch Hinweise auf die Entwickelung einer Reihe anderer Organe weiter zu stützen. Er zeigt, wie vielfach solche Organe, die im Laufe der Phylogenese erst relativ spät erworben sein können, die aber eine stark progressive Entwickelung erfahren haben, in der Ontogenese früher erscheinen, bezw. sich schneller entwickeln, als andere, denen wir ein viel höheres phylogenetisches Alter zuschreiben müssen. So erscheint die erste sichtbare Anlage des Herzens früher, als die der anderen Gefäfse, die Milchdrüse wird vor den übrigen Hautdrüsen, die paarigen Augen der Wirbelthiere werden vor dem unpaaren Scheitelauge angelegt; die Ursegmente der höheren Wirbelthiere treten erst spät in vorübergehende offene Verbindung mit dem Coelom, auch der Canalis neurentericus tritt bei denselben erst spät auf und analoge Erscheinungen lassen sich bei der Entwickelung des

Hüft- und Schultergelenkes nachweisen. Alle diese Erscheinungen von Heterochronie in der Anlage und Entwickelung einzelner Organe sieht Verf. als Folgeerscheinungen vorwärts- oder rückwärtsschreitender Entwickelungstendenz bei den betreffenden Organen an, welche ihrerseits ihre Erklärung in der stärkeren oder schwächeren physiologischen Inanspruchnahme der betreffenden Theile im Lauf der Phylogenese finden. Organe oder Gewebe, welche infolge andauernden Nichtgebrauches einer regressiveren Entwickelung unterliegen, legen sich in der Ontogenese später an, entwickeln sich langsamer und gelangen früher zum Stillstand ihrer Entwickelung als diejenigen, welche, zu starken Leistungen veranlafst, eine im Lauf der Generationen stets fortschreitende Entwickelung erfahren. Verf. formulirt aufgrund dieser Betrachtungen sein „Grundgesetz der Organogenese" folgendermafsen: „Die Schnelligkeit des ontogenetischen Entfaltungs- (Wachsthums-) Processes eines Organes ist proportional seiner zur Zeit eingehaltenen Entwickelungshöhe. Sie steigt jedesmal mit der Zunahme und sinkt jedesmal mit der Wiederaufgabe der einmal erreichten „Entwickelungshöhe".

Indem Verf. darauf hinweist, wie ein einzelnes Organ, bezw. auch ein einzelner Organtheil sich in progredienter Richtung, und deshalb beschleunigt entwickeln kann, während andere benachbarte Organe bezw. Organtheile eine entgegengesetzte Entwickelungstendenz zeigen, kommt er zu dem Schlusse, „dafs ein jedes Organ für sich ein selbständiges Wachsthumscentrum ist, welches in dieser Hinsicht nicht mit seinen Nachbar-, sondern mit seinen Vorfahrenorganen verknüpft ist", und sieht hierin eine weitere Bestätigung für die Anwesenheit bestimmter, selbständig sich entfaltender organbildender Keimbezirke. Jede Entwickelung eines Organs betrachtet Verf. dementsprechend im wesentlichen als eine Evolution (Entfaltung), deren Verlauf bereits in der Keimzelle prädisponirt ist; zwar giebt Verf. zu, dafs Reize aller Art, wie z. B. Nahrung, Temperatur, functionelle Reize und correlative Beziehungen der Organe zu einander die einzelnen Phasen der Entwickelung mannigfach beeinflussen können, jedoch schreibt er diesen determinirenden Einflüssen, deren Wirkungen er als Epigenese (Entwickelung) zusammenfafst, eine für das sich entwickelnde Individuum nur relativ untergeordnete Bedeutung zu. Er sieht in denselben die Ursachen für die individuellen Abweichungen, welche unter günstigen Umständen vererbbar werden, und zu einem veränderten Ablauf der Entfaltungserscheinungen in der folgenden Generation führen können.

Die Vererbung stellt sich Verf. nicht nur als eine Uebertragung bestimmter chemischer Stoffverbindungen vor, sondern er sieht in derselben im wesentlichen eine Uebertragung gewisser, richtender Qualitäten von den Elternorganen aus auf ihre homologen Organdeterminanten. Letztere stehen nach der Annahme des Verf. in beständiger Beziehung zu den homologen Organen des Körpers, welche auf sie eine Fernwirkung ausüben. Der Vererbungsvorgang erscheint dabei in zwei verschiedene Processe gegliedert. Die Vererbung der Organanlage, wie sie seit ungezählten Generationen als paläoatavistisches Erbtheil übertragen wird, ist der constante Factor. Die unter dem Einflufs der jeweiligen, durch die physiologische Inanspruchnahme bedingten Entwickelungshöhe des betreffenden Organs, von Generation zu Generation übertragene Intensität der Entfaltungsgeschwindigkeit für jedes einzelne Organ ist der erworbene, im Verlauf der phylogenetischen Entwickelung gesetzmäfsiger Abänderung unterliegende Factor.

Es geht aus dem gesagten hervor, dafs Verf. überall mit der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften rechnet, ohne deren Annahme er ein Verständnifs der phylogenetischen Entwickelung für unmöglich hält. Die Vererbung neuerworbener Qualitäten kann dabei nicht nur zur Steigerung der Leistungsfähigkeit einzelner Organe, sondern auch zur Verlängerung der Lebenszeit führen. Verf. weist auf die längere Lebensdauer der höheren Metazoen gegenüber den Protozoen und niederen Metazoen hin, und sieht in dem, durch die hohe Eigentemperatur bekundeten, bedeutenderen Verbrauch von Körpersubstanz eine plausible Erklärung für die mit dem soeben berührten Zusammenhang zwischen Entwickelungshöhe und Lebensdauer nicht im Einklang stehende relativ kürzere Lebensdauer der warmblütigen Amnioten. Verf. betrachtet daher einen späteren Eintritt der Fortpflanzungsfähigkeit, welche die Uebertragung neuer, im individuellen Leben erworbener, vortheilhafter Abänderungen auf die Nachkommen ermöglicht, als Vorbedingung für eine progressive Entwickelung, und wirft die Frage auf, ob nicht jeder phylogenetische Fortschritt dem Umstande zu verdanken sei, dafs durch irgendwelche, uns unbekannte Umstände die Vorfahren erst in spätem Alter zur Fortpflanzung gelangten. Dafs Verschiebungen des Alters vorkommen, in welchem die Reductionsfähigkeit erlangt wird, beweisen die neuerdings mehrfach studirten Fälle von Neotenie; es ist demnach an sich die Annahme nicht von der Hand zu weisen, dafs auch Verschiebungen des Fortpflanzungsalters im umgekehrten Sinne stattgefunden haben können.

Indem Verf. schliefslich, am Beispiel des Menschen, den Verlauf der Entwickelungsvorgänge während des Lebens kurz skizzirt, kommt er zu dem Ergebnifs, dafs das individuelle Leben jedes Organismus in zwei verschiedene Perioden zerfällt: die erste, die Periode der Keimzelle, welche mit der ersten sichtbaren Anlage derselben im embryonalen Körper des Elternorganismus beginnt und bis zur Befruchtung ausdauert, bezeichnet Verf. als die Periode der Aggregation. In dieser Zeit wird die Keimzelle mit all den „richtenden Kräften" ausgestattet, welche während des späteren selbständigen Lebens zur Entfaltung kommen. Die zweite Periode beginnt mit einer explosionsartig sich entfaltenden Wachsthumsenergie während der ersten Wochen des Fötallebens, welche dann mehr und mehr abnimmt. Bereits in den ersten Anfängen der Entwickelung gehen regressive Processe (Ausstofsen der Richtungskörperchen) neben dem progressiven einher, im Lauf des Lebens nehmen dieselben mehr und mehr zu, bis sie schliefslich durch ihre Steigerung den Tod herbeiführen. Der ganze, mit der Befruchtung der Eizelle beginnende Entfaltungsprocefs erscheint in dieser Beleuchtung als eine fortgesetzte Nekrobiose. R. v. Hanstein.

C. Mez: Mikroskopische Wasseranalyse. Anleitung zur Untersuchung des Wassers mit besonderer Berücksichtigung von Trink- und Abwasser. Mit 8 lithographischen Tafeln und in den Text gedruckten Abbildungen. (Berlin 1898, Julius Springer.)

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, diejenigen, die das Wasser auf seine hygienischen und gewerblichen Eigenschaften zu untersuchen haben, in die Kenntnifs aller in dem Wasser vorkommenden Mikroorganismen einzuführen.

Er giebt daher im ersten Theile eine systematische und analytische und beschreibende Uebersicht aller Pilze, Algen und Infusionsthierchen (Protozoa), die im Wasser vorkommen, die noch durch instructive, auf acht schönen Tafeln beigegebene Abbildungen auf das wirksamste unterstützt wird. Zu den Pilzen gehören auch die Bacterien, die eingehend nach dem neuesten Standpunkte der Forschung beschrieben werden. Er hat ihnen vielfach neue Namen gegeben, die er zumtheil aus Zusammenziehung der von den Medicinern gewählten weitläufigen Bezeichnungen gebildet hat, z. B. Micrococcus citroagilis Mez aus M. citreus agilis Menge, oder Bacterium pituitosum Mez aus Bacillus lactis pituitosi Loeffl. oder Bacterium viscolactis Mez aus Bacterium lactis viscosum Lehm. et Neum. oder Bacterium limbatum Mez aus Bact. limbatum acidi lactici Marpm. Zum Theile

sah er sich genöthigt, manche Namen umzuändern, damit nicht zwei verschiedene Arten denselben Namen führen; so gab er dem Diplococcus luteus Adam den Namen Micrococcus fuscomaculans Mez, weil es bereits einen älteren Micrococcus luteus Cohn giebt. Ferner hat er wieder die alten von Ferd. Cohn unterschiedenen Gattungen Micrococcus Cohn, Bacillus Cohn und Bacterium Cohn in dessen Sinne streng aufgefafst, wodurch es nöthig wurde, viele von Medicinern in anderen Gattungen untergebrachte Arten in diese Gattungen zu versetzen. Um eine Idee von dem Umfange der beschriebenen Bacterien zu geben, sei erwähnt, dafs Verf. 18 verschiedene Gattungen derselben beschreibt und z. B. von der Gattung Micrococcus 58 verschiedene Arten, von Bacillus 85 Arten, von Bacterium 125 Arten aufführt. Auch sonst herrscht das Bestreben vor, die ältesten Namen wieder einzuführen. So wurde z. B. für Spirogyra Lk. nach dem Beispiele von Otto Kuntze der alte Namen Conjugata Vauch. wieder aufgenommen, oder Serpentinaria S. F. Gray für Mougeotia Ag. oder Prolifera Vauch. für Oedogonium Lk. Da Verf. meist die alten bisher allgemein üblichen Bezeichnungen als Synonyme bei den einzelnen Arten hinzufügt, so wird dadurch der Vergleich mit anderen, sich der bisherigen Namen bedienenden Arbeiten nicht beeinträchtigt.

Im zweiten Theile werden ausführlich die Methoden zur Untersuchung des Wassers auseinandergesetzt. Verf. giebt eine kurze Uebersicht der verschiedenen Arten, in denen das Wasser in der Natur vorkommt. Sodann folgt eine Anleitung zur chemischen Wasseranalyse, die Darstellung der Methoden zur bacterioskopischen Wasseruntersuchung und die ausführliche Anleitung zur mikroskopischen Wasseranalyse. Bei letzterer werden die besonderen Untersuchungs- und Kulturmethoden für jede Klasse der Mikroorganismen besonders ausführlich behandelt. Diesen Theil müfste daher jeder Untersucher zuerst lesen, um nachher mit Hülfe der Tabellen und Beschreibungen des ersten Theiles die beobachteten Mikroorganismen zu bestimmen.

Sodann folgt eine Anleitung zur Beurtheilung des Wassers aufgrund des mikroskopischen Untersuchungsbefundes. Hier werden namentlich eingehend das Trink- und Hausgebrauchswasser und die Abwässer besprochen. Es werden die Anforderungen dargelegt, die man an gutes Trinkwasser zu stellen hat, durch welche Umstände es verdorben wird und welche Vorbeugungs- und Abhülfemafsregeln man dagegen treffen kann. Aehnliches wird für die Abwässer durchgeführt.

Den Schlufs bildet eine Anleitung zur Anfertigung von Gutachten nebst den Mittheilungen einiger Probegutachten. P. Magnus.

Albert Richter: Arithmetische Aufgaben für Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen, mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungen. X u. 144 S. 8°.

Derselbe: Resultate und Erläuterungen zu den arithmetischen Aufgaben. IV u. 104 S. 8°.

Derselbe: Trigonometrische Aufgaben. VIII u. 41 S. 8°.

Derselbe: Resultate und Erläuterungen zu den trigonometrischen Aufgaben. III u. 41 S. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Eine jede Aufgabensammlung für Schulen überlebt sich, wenn sie eine Reihe von Jahren im Gebrauche gewesen ist; denn die Lösungen vererben sich allmälig, und die pädagogischen Ansichten und Neigungen, der Geschmack oder, wenn man so sagen will, die Mode sind Zeitströmungen unterworfen. So haben die verbreitetsten, klassischen Aufgabensammlungen von Meyer Hirsch und von Heis, in denen für viele Fragen die typische Form aufgestellt ist, allmälig das Feld räumen müssen. Daher wird eine gute Sammlung neuer Aufgaben auch immer willkommen sein. Gegenwärtig werden die Anwendungen der reinen Mathematik auf Vorkommnisse des Lebens und Processe in den Naturwissenschaften stärker betont, und von diesem Gesichtspunkte aus sind die eingekleideten Aufgaben der beiden vorliegenden Sammlungen gebildet. Natürlich mufs ein gewisser, nicht zu knapp bemessener Vorrath abstracter, nicht eingekleideter Uebungsbeispiele zunächst vorangehen. Dagegen sind die aus den älteren Sammlungen her bekannten, wie Räthselfragen klingenden und darum auch geheimnifsvoll anziehenden Aufgaben fortgelassen; so sind die lustigen Hunde- und Hasensprünge aus den Bewegungsaufgaben verbannt. Dafür treten ernstere Fragen aus der Mechanik, der Physik, der mathematischen Geographie und der Astronomie, der niederen Geodäsie. Derartige Beispiele bildeten sonst wohl das Thema für Aufgaben in der Physikstunde; doch bemerkt der Verf. mit Recht, dafs die von ihm ersonnenen Aufgaben nach ihrer Fassung in die Mathematikstunde gehören. Wegen ihrer Mannigfaltigkeit und geschickten Bildung werden dieselben vielen Lehrern sehr willkommen sein. Gleichwohl wird mancher seine alten Lieblinge ungern vermissen, so in der Trigonometrie viele hübsche Kunststücke mit goniometrischen Formeln und die eleganten Dreiecksberechnungen aus drei beliebigen, unabhängigen Stücken zur Einübung der Auflösungen von Gleichungen mit mehreren Unbekannten. Der eigenthümliche Werth der Richter schen Sammlungen liegt eben ausschliefslich auf der Seite der Anwendungen. Der Verf. ist offenbar ein erfahrener und geschickter Lehrer, den Neuerungen nicht abhold, aber auch kein stürmischer Neuerer, wie sich sein Verhalten zu der Frage der vier- oder fünfstelligen Logarithmen zeigt, die unnöthigerweise von einzelnen Personen zu einer Kapitalsfrage aufgebauscht wird. Vielleicht hätte die Anzahl der Aufgaben noch gröfser genommen werden können, um eine zu baldige Wiederholung der einzelnen zu vermeiden. Jedenfalls sind die Sammlungen, der Absicht des Verf. gemäfs, anregend und werden sich in den Händen tüchtiger Lehrer als recht brauchbar bewähren. Die beiden Hefte mit den Lösungen sind für die Lehrer bestimmt und werden nur an diese abgegeben. E. Lampe.

Vermischtes.

Ueber den weiteren Verlauf der deutschen Tiefsee-Expedition ist von dem Leiter, Herrn Prof. Chun, ein Bericht eingegangen, dem nach der „Vossischen Zeitung“ vom 27. November das nachstehende entnommen ist: Die „Valdivia“ hat den Hafen von Las Palmas auf Gran Canaria am 23. August verlassen und ist am 15. September in Kamerun zu sechstägigem Aufenthalte eingetroffen. Während der dreiwöchentlichen Fahrt von den Canaren bis nach Kamerun wurden zunächst die oceanographischen Arbeiten weiter gefördert. Vierzehn Tiefenlothungen wurden ausgeführt, und zwar vornehmlich an solchen Stellen, wo noch Lücken in unseren Kenntnissen der Tiefenverhältnisse bestehen. Geographisches Interesse verdienen besonders die in der näheren Umgebung des Aequators ausgeführten Lothungen. Am 7. September ergab sich etwa 15 km südlich vom Aequator unter 9° westl. L. eine Tiefe von 5695 m. Sie repräsentirt die beträchtlichste, im Atlantischen Ocean unter dem Aequator zuverlässig gemessene Tiefe mit einer Bodentemperatur von + 1,9° C. Die Reihentemperaturen werden bei jeder sich bietenden Gelegenheit durchschnittlich bis zu 1500 m Tiefe bestimmt. Es liegen zwölf neue Serien aus dem Guinea- und Südäquatorialstrom vor. Ebenso nahmen die chemischen Untersuchungen der Wasserproben aus verschiedenen Tiefen ihren Fortgang, wobei namentlich Gewicht auf vergleichende Prüfung der verschiedenen Methoden zur Ermittelung des Chlor- und Gasgehaltes gelegt wurde. Im Anschlufs an die oceanographischen und biologischen Arbeiten versuchte der Bacteriologe näheren Aufschlufs inbetreff der Menge

und Verbreitung der verschiedenen Arten von Meerwasserbacterien in verschiedenen Tiefen zu erhalten. Die botanischen Untersuchungen erstreckten sich einerseits auf die schwimmende Planktonflora, andererseits auf die Flora der besuchten Festländer. Die zoologischen Untersuchungen nahmen einen weit gröfseren Umfang an, als ursprünglich geplant war. Eine Reihe von Dredschzügen mit den Schleppnetzen wurde bis zu 4990 m Tiefe ausgeführt. Von diesen lieferten namentlich zwei Züge bei Cap Bojador und bei den Capverden reiche Ausbeute, während die übrigen Züge eine nur spärliche Fauna von Schlammbewohnern ergaben.

In den Vordergrund des Interesses traten die Ergebnisse, die mit den zur Erforschung der intermediären, schwimmenden Fauna dienenden Schliefs- und Verticalnetzen erzielt wurden. Als die grofsen, aus Seidengaze gefertigten Verticalnetze in beträchtlichere Tiefen bis zu 2000 m gelangten, enthielten sie zu allgemeiner Ueberraschung Tiefseefische und grofse, hochroth gefärbte Crustaceen, welche die bisherigen Expeditionen nur mit den Grundnetzen erbeutet hatten. Diese Wahrnehmung gab Anlafs, die tieferen Wasserschichten bis zu 4000 m eingehend mit feinmaschigen und weitmaschigen Verticalnetzen zu durchfischen. Man erbeutete auf diesem Wege zunächst eine relativ grofse Zahl jener bizarr gestalteten, meist sammetschwarz gefärbten und mit Leuchtorganen versehenen Tiefseefische, die seit Beginn der Tiefseeforschung in besonderem Mafse das Interesse der Beobachter erweckten. Unter ihnen seien namentlich die Gattungen Melanocetus und Gastrostoma hervorgehoben, die von hervorragenden Forschern als typische Bewohner des Tiefenschlammes betrachtet werden. Da sie unter Verhältnissen erbeutet wurden, wo noch mindestens 2000 m Wasser bis zum Grunde durch die Lothungen nachweisbar waren, so sind sie als schwimmende Formen zu betrachten, die nur zufällig von den aufkommenden Schleppnetzen erfafst wurden. Da die Expedition es sich in erster Linie zur Aufgabe stellte, die Existenzbedingungen der Tiefseeorganismen klar zu legen, so hat sie durch systematisch angestellte Stufenfänge Klarheit darüber zu schaffen gesucht, in welchen Tiefen diese eigenartigen Formen von Fischen und Crustaceen schweben. Bis jetzt ist mit Sicherheit anzugeben, dafs sie nicht über 600 m unterhalb der Oberfläche hinaufsteigen. Erst unterhalb dieser Grenze fand sich eine überraschend reich entwickelte, pelagische Tiefenfauna von Radiolarien (Tuscarora), hochroth gefärbten Pfeilwürmern, violet gezeichneten Medusen und Siphonophoren, nufsgrofsen Muschelkrebsen mit metallisch glänzenden Refractoren am Vorderkörper, purpurgefärbte, gallertige, flottirende Seewalzen (Holothurien), eine Legion von Leuchtkrebsen (Euphausiden), Copepoden und rothen Krustern aus den Gattungen Acanthophyra und Notostomus, blinde, durchsichtige Eryoniden und endlich Tiefseefische. Der Reichthum an eigenartigen und für die Wissenschaft neuen Formen war ein fast überwältigender. Vermöge dieser Wahrnehmungen ist man nun in der Lage, scharf die eigentlichen Grundbewohner der Tiefsee von jenen zu scheiden, die pelagische Lebensweise in den tieferen, unbelichteten Wasserschichten führen und nur zufällig bei früheren Expeditionen in die Schleppnetze geriethen. Es hat sich eine Reihe von neuen Gesichtspunkten ergeben, die den weiteren Gang der Arbeiten nicht unwesentlich beeinflussen werden.

Die Fahrt eines kleinen, mit Wasserstoff gefüllten Sonden-Ballons, den die Herren G. Hermite und G. Besançon am 23. August um 12 Uhr 20 Minuten mittags haben aufsteigen lassen, hat bezüglich der Temperatur der höheren Luftschichten ein auffallendes Resultat ergeben. Bereits nach wenigen Minuten war der Ballon in den Wolken verschwunden, und um 2 Uhr 24 Minuten kam er wieder zu Boden, ohne dafs die registrirenden Instrumente irgend einen Schaden genommen. Das Barogramm zeigte nun, dafs der Ballon 45 Minuten nach der Abfahrt seinen höchsten Punkt erreicht hatte bei 300 mm Quecksilberdruck oder etwa 7300 m. Das Thermogramm hingegen ergab eine Minimaltemperatur von — 60° für eine Höhe von 6500 m, eine Temperatur, die man bisher in so geringer Höhe nicht beobachtet hat. Die Möglichkeit, dafs die Apparate fehlerhaft geworden seien, konnte durch eine Controle des Barothermographen, welche Herr Jules Richard ausgeführt hat, ausgeschlossen werden. [Die ganz ungewöhnliche Kälte in verhältnifsmäfsig niederen Luftschichten scheint somit wirklich vorhanden gewesen zu sein, bedarf aber wohl der Bestätigung durch fernere Beobachtungen.] (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 574.)

Ueber die weiteren Bohrungen auf der Koralleninsel Funafuti bringt die „Nature“ vom 3. November (LIX, p. 22) einige dem „Sydney Daily Telegraph“ vom 9. September entnommene Nachrichten. Nach denselben sind in diesem Sommer zwei Bohrungen gemacht worden, eine als Fortsetzung der Bohrung des vorigen Jahres (Rdsch. 1898, XIII, 103) und eine zweite in der Lagune des Korallenatolls. Letztere war am 15. August begonnen und erreichte in den ersten 24 Stunden eine Tiefe von 109 Fufs, so dafs die erreichte Tiefe 212 Fufs unter dem Wasserspiegel der Lagune gelegen war, da das Wasser an dieser Stelle 103 Fufs Tiefe hat. Ueber die Natur des erbohrten Materials gab der Leiter der Bohrung, Herr G. H. Halligan, an, dafs die ersten 80 Fufs unter dem Boden der Lagune aus Sand bestanden, der zusammengesetzt war aus Gliedern von Halimeda (Meerkette) und aus Muschelstücken; die übrigen 29 Fufs bestanden aus ähnlichem Material, das jedoch kleine Bruchstücke von Korallen enthielt, die in tieferen Niveaus gröfser wurden. (Die Schwierigkeit dieser Bohrung, der ersten, die am Grunde einer Lagune eines Korallenatolls ausgeführt worden, liegt darin, dafs das Schiff, von dem aus die Bohrung gemacht wird, absolut fest stehen mufs.) — Die Arbeiten im zweiten Bohrloche begannen am 20. Juni; die Räumungsarbeiten bis zu der im Vorjahre erreichten Tiefe von 698 Fufs dauerten bis zum 25. Juli; dann wurde die Bohrung wieder aufgenommen und hatte beim Abgange des Postdampfers eine Tiefe von 840 Fufs erreicht. Die Bohrung des Vorjahres hatte in weichem Dolomitkalk aufgehört; unter diesem wurde nun ein hartes Gestein angetroffen, so dafs eine Fütterung des Bohrloches unnöthig war. Nach Herrn A. E. Finckh besteht das harte Gestein zum grofsen Theil aus Korallen und Muscheln. Dieser Tiefe entspricht an der Wasserseite des Riffes nach den Lothungen des Kapitäns Field eine stark markirte Bank, und man meint, dafs diese Untiefe von 140 Faden die untere Grenze der Korallenbildung andeute. Man hofft in etwa acht Wochen weiterer Arbeit bis zu der in Aussicht genommenen Tiefe von 1200 Fufs zu gelangen. Die nähere wissenschaftliche Untersuchung des erbohrten Materials, das nach Sydney übergeführt werden soll, läfst interessante Ergebnisse erwarten.

Nachdem kürzlich zwischen dem sauren Geschmack der Säuren und dem Grade ihrer Dissociation qualitative Beziehungen in einer vorläufigen, orientirenden Notiz von Herrn Richards (American Chemical Journal. 1898, Vol. XX, p. 121) veröffentlicht worden, theilt Herr J. H. Kastle über die Beziehung des Geschmacks zur Stärke der Säuren Versuche mit, die er bereits 1893 angestellt hatte, die er jedoch bisher nicht publicirt hatte, weil er sie weiter zu führen beabsichtigte. Da dies ihm nicht vergönnt gewesen, theilt er nun seine damaligen Ergebnisse kurz mit. Die Untersuchung erstreckte sich über 19 Säuren und wurde an 17 verschiedenen Individuen angestellt. Die zwei mit einander zu vergleichenden Säuren wurden in gleicher Concentration der Versuchsperson nach einander auf die

Zunge gebracht, und zwar die zweite Säure erst dann, wenn der Geschmack der ersten bereits verschwunden war; es mufste dann angegeben werden, welche Flüssigkeit saurer schmeckte. Im ganzen wurden 403 Einzelbeobachtungen gemacht; wenn man von diesen die Versuche mit den stärksten Säuren, Salzsäure und Salpetersäure, abzieht, so bleiben 296 Fälle, in denen die chemisch stärkere Säure auch einen saureren Geschmack hatte gegen 93, in denen die schwächere Säure als die saurere bezeichnet wurde; also 76,09 Proc. der Fälle sprachen zu gunsten des Satzes, dafs zwischen dem sauren Geschmack der Säuren und ihrer Affinitätsgröfse eine bestimmte Beziehung besteht. Interessante Bestätigungen dieser Beziehung zwischen dem sauren Geschmack und der Affinität lieferten auch einzelne Fälle, z. B. die Gruppe Ameisen-, Essig- und Propionsäure, ferner Weinstein-, Aepfel- und Bernsteinsäure. Freilich darf nicht unerwähnt bleiben, dafs einige Fälle auch ein entgegengesetztes Verhalten zeigten; vielleicht werden aber diese Ausnahmen durch weitere Versuche aufgeklärt werden können. (American Chemical Journal. 1898, Vol. XX, p. 466.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Depéret zum correspondirenden Mitgliede anstelle des verstorbenen Pomel erwählt.

Ernannt: Dr. Eugen Dubois, der Entdecker des Pithecanthropus erectus, zum Professor der Geologie an der Universität Amsterdam; — der Chemiker Dr. Kippenberger in Breslau zum Professor; — Dr. A. Zschokke zum Director der königl. bayer. Wein- und Obstbauschule in Neustadt an der Haardt; — Privatdocent der Pflanzenphysiologie, Dr. Löw in München, zum Professor an der Universität in Washington; — die ausserordentlichen Professoren Beebe und Pierpont zu ordentlichen Professoren der Mathematik an der Yale University; — Herr Stanley Flower vom Museum in Bangkok zum Director des zoologischen Gartens in Cairo.

Habilitirt: Assistent Dr. Wagner für physikalische Chemie an der Universität Leipzig; — Privatdocent der Universität Dr. Weinschenk für Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in München.

Gestorben: Der Astronom Edwin Dunkins, F. R. S.

Correspondenz.

Sehr geehrte Redaction! Die in Nr. 48 Ihres geschätzten Blattes mitgetheilte Erklärung des Herrn de Maubeuge für den grünen Strahl erlaube ich mir zu beanstanden. Wäre sie richtig, dann müfste der Strahl bei totalen Sonnenfinsternissen schon sehr häufig beobachtet worden sein, da in diesen Fällen nicht nur eine einzelne Protuberanz, sondern eine ganze Anzahl, unter Umständen der gröfste Theil des chromosphärischen Ringes, ihre Strahlen zur Erde senden. Das Licht ist trotzdem auch bei hohem Sonnenstande so schwach, dafs die Thiere, wie man öfter beobachtet hat, zur Ruhe gehen. Nun werden doch bei hohem Stande der Sonne viel mehr stark brechbare Strahlen durchgelassen als beim Aufgange. Die sonderbare Zusammensetzung der „Luftfarbe“ und der rothen Protuberanzenfärbung zu reinem Grün müfste sich also gerade dann leicht vollziehen können. Sie ist aber meines Wissens bei solchen Finsternissen nicht beobachtet worden; ich glaube, das ziemlich weifse Coronalicht wirkt viel stärker auf unsere Augen, schon der bedeutenderen Fläche wegen, als das der Protuberanzen.

Es ist möglich, dafs der grüne Strahl in bestimmten Absorptionsverhältnissen seine Ursache hat. Wie man weifs, erlöschen bei tiefem Sonnenstande die Spectralfarben mit Ausnahme der helleren Gebiete im Roth und Gelbroth und eines Gebietes im Gelbgrün. Ich halte es für möglich, dafs unter bestimmten Verhältnissen die erstgenannten Gebiete zugunsten der letztgenannten auch noch stark absorbirt werden. Hiermit ist dann auch die kurze Dauer erklärt. Die Vergröfserung der für uns sichtbaren Sonnenfläche vollzieht sich offenbar relativ am schnellsten gleich nach der ersten Berührung des oberen Sonnenrandes mit dem Horizonte. Schon nach einer Secunde blendet das Licht unsere Augen, d. h. es beeinflufst alle Netzhautelemente in gleicher Weise, und wir sehen weifses Licht. Fortgesetzte Spectralbeobachtungen des Sonnenauf- und -unterganges bei reiner Luft werden vielleicht gestatten, die Grünfärbung länger und häufiger zu sehen. In unseren Gegenden werden die Wolken schon lange vor dem Aufgange so hell durchstrahlt, dafs das grüne Licht überhaupt nicht zur Geltung kommt; auch scheint die angegebene Absorption des rothen Lichtes bestimmte klimatische Verhältnisse vorauszusetzen.

Münster, 27. Nov. 1898.

Hochachtungsvoll und ergebenst
J. Plassmann.

Astronomische Mittheilungen.

Für den Januar 1899 stehen die Maxima folgender Veränderlichen vom Miratypus bevor:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
23. Jan.	*Z* Ophiuchi . . .	8.	17h 14,5m	+ 1° 37′	348 Tage
26. „	*T* Camelopard .	8.	4 30,4	+ 65 59	370 „
31. „	*R* Cygni	7.	19 34,1	+ 49 58	426 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Januar 1899 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Jan.	9,0h	λ Tauri	16.	Jan.	16,2h	Algol
2.	„	8,2	Algol	16.	„	18,2	δ Librae
2.	„	19,0	δ Librae	18.	„	10,5	*U* Cephei
3.	„	9,1	*R* Canis maj.	19.	„	13,1	Algol
3.	„	11,4	*S* Cancri	20.	„	10,1	*R* Canis maj.
3.	„	11,5	*U* Cephei	21.	„	13,3	*R* Canis maj.
4.	„	12,4	*R* Canis maj.	21.	„	14,0	*U* Coronae
5.	„	5,0	Algol	22.	„	9,9	Algol
5.	„	7,8	λ Tauri	22.	„	10,7	*S* Cancri
5.	„	15,7	*R* Canis maj.	22.	„	16,6	*R* Canis maj.
8.	„	11,2	*U* Cephei	23.	„	10,2	*U* Cephei
9.	„	6,7	λ Tauri	23.	„	17,7	δ Librae
9.	„	18,6	δ Librae	25.	„	6,7	Algol
12.	„	11,2	*R* Canis maj.	28.	„	8,9	*R* Canis maj.
13.	„	5,6	λ Tauri	28.	„	9,8	*U* Cephei
13.	„	10,8	*U* Cephei	28.	„	11,7	*U* Coronae
13.	„	14,5	*R* Canis maj.	29.	„	12,2	*R* Canis maj.
14.	„	16,3	*U* Coronae	30.	„	17,3	δ Librae

Für den Kometen Chase haben die Herren Professoren Kreutz und J. Möller in Kiel folgende Elemente berechnet, die von den neulich mitgetheilten wesentlich verschieden sind:

$$T = 1898 \text{ Sept. } 8{,}192 \text{ M. Z. Berlin}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 358^0\,43'\,50'' \\ \Omega &= 93\ 49\ 3 \\ i &= 21\ 35\ 21 \end{aligned}\right\} 1898{,}0$$
$$q = 2{,}14505$$

Daraus ergeben sich folgende Positionen:

10. Dec.	*AR* = 10h 43,5m	Decl. = + 25° 18′	*H* =	1,4
12.	10 45,7	25 33		1,4
14.	10 57,9	25 49		1,4

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 632, Sp. 2, Z. 6 v. o. lies: „elektrische Wellen“ statt „Lichtwellen“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 24. December 1898. Nr. 52.

Die Entwickelung der astronomischen Photographie.

Von Prof. E. E. Barnard vom Yerkes-Observatorium.

Rede, gehalten vor der Section A der American Association for the Advancement of Science am 22. August 1898.

(Fortsetzung.)

Das Spectroskop hatte schon vor langer Zeit in den Händen von Dr. Huggins die Verschiebung der Spectrallinien gezeigt, wenn die Sterne sich zu oder von uns bewegen. Es blieb jedoch der Photographie vorbehalten, diese bemerkenswerthe Leistung weiter auszudehnen, indem sie zeigte, dafs die Linien nicht allein verschoben wurden, sondern bei manchen Sternen periodisch in kurzen Intervallen gespalten erschienen; sie zeigten so die Anwesenheit von zwei Körpern an, die schnell um einander umlaufen müssen. Die Spaltung der Linien rührt her von der abwechselnden Annäherung des einen und Entfernung des anderen Körpers, was eine Verschiebung der beiden Reihen von Linien veranlafst, denn wenn die Bewegung rechtwinklig zur Gesichtslinie erfolgt (und dies mufs an zwei Punkten der Bahn stattfinden), sind die beiden Spectra genau über einander gelagert. Aus den bekannten Perioden dieser Sterne und ihren ungeheuren Entfernungen kann leicht gezeigt werden, dafs kein Teleskop so kräftig gemacht werden kann, um die Componenten gesondert zu zeigen. Der sichtbare Doppelstern, der die kürzeste Periode hat, ist ein von Burnham entdeckter, der als $\varkappa$ Pegasi bekannt ist, von dem sich zeigte, dafs er eine Periode von etwa 11 Jahren hat. Die spectroskopischen Doppelsterne scheinen jedoch in äufserst kurzen Perioden umzulaufen — in wenigen Tagen — und wenigstens in einem Falle in wenigen Stunden, was zeigt, dafs sie einander sehr nahe sein müssen. Die Erklärung für die beobachteten Eigenthümlichkeiten ihrer Spectra, dafs sie wirkliche Doppelsterne in schneller Bahnbewegung sind, mufs zugegeben werden, bis eine bessere Erklärung der Erscheinung auftaucht, was jetzt nicht wahrscheinlich sein dürfte.

Zu den ersten dieser entdeckten, spectroskopischen Doppelsterne gehört β Aurigae, der am Harvard College-Observatorium von Miss Maury entdeckt wurde durch die Verdoppelung seiner Spectrallinien auf den verschiedenen Photographien, die man von ihm auf dieser Sternwarte erhalten. Dieser Stern hat eine Periode von vier Tagen, die relative Bewegung der Componenten um einander beträgt etwa 150 Meilen [240 km] und der Abstand zwischen ihnen etwa 6 Millionen Meilen [9,6 Millionen Kilometer]. In ähnlicher Weise hat Dr. Vogel (Potsdam) gefunden, dafs der Stern Algol, so berühmt wegen seines Lichtwechsels, sich abwechselnd uns nähert und zurückweicht in einer Weise, die nur erklärt werden kann durch den Umlauf dieses Sternes um einen anderen Körper oder um das Gravitationscentrum beider. Das Spectrum dieses Sternes zeigt keine Verdoppelung, sondern eine einfache Verschiebung von der einen Seite ihrer normalen Stellung nach der andern tritt, in Uebereinstimmung mit den Aenderungen des Sternlichtes, ein. Da hier keine Verdoppelung der Linien vorkommt, so folgt daraus, dafs nur ein Spectrum vorhanden ist. Einer von den Sternen ist daher ein nicht leuchtender Körper und erzeugt kein Spectrum. Die alte Erklärung von vor 200 Jahren, dafs die Lichtänderung des Algol von einem dunklen, um ihn kreisenden Körper herrührt, der ihn in Intervallen von etwas weniger als drei Tagen verfinstert, ist somit spectroskopisch und photographisch als richtig erwiesen. Die häufige Entdeckung solcher spectroskopischer Doppelsterne zeigt, dafs sie keineswegs ungewöhnlich sind und dafs vielleicht ein beträchtlicher Procentsatz der Sterne aus zwei oder drei schnell um einander wirbelnden Körpern besteht.

Das schöne Phänomen der Verschiebung der Spectrallinien durch Bewegung in der Gesichtslinie hat viele wichtige und interessante Resultate geliefert, aber sicherlich kein überraschenderes als das von Keelers spectroskopischem Beweise für die Meteoriten-Constitution der Saturnringe. Gleich nach der Entdeckung der Saturnringe war vermuthet worden, dafs sie aus getrennten Partikeln bestehen müssen, die zonenweise um den Planeten herumlaufen, die wegen ihrer Kleinheit und dem grofsen Abstande von uns den Anschein eines Systems von festen, den Saturn einschliefsenden Ringen geben. Dies war von Clerk Maxwell als mathematische Nothwendigkeit erwiesen worden, und da die Ringe innerhalb Roches Grenze liegen, in welcher ein grofser, fester Körper beim Umlauf um den Planeten durch die ungleiche Anziehung des Planeten zertrümmert werden müfste, war es sicher, dafs die Ringe aus einzelnen, kleinen Körperchen bestehen müssen. Dem Spectroskop war es vorbehalten, mit Hülfe der Photographie ihr Zeugnifs dem der mathematischen Analyse hinzuzufügen.

Das dem Spectroskop obliegende Problem war, einfach zu zeigen, ob der innere oder der äufsere Theil der Ringe sich schneller bewege. Würden sie als ein fester Körper umlaufen, dann müfste der äufsere Rand die gröfsere Geschwindigkeit haben. Bestanden sie aber aus einzelnen Theilchen, dann könnte die Anziehung des Planeten die nächsten zu schnellster Bewegung veranlassen, oder mit anderen Worten, der innere Theil der Ringe mufste die gröfsere Geschwindigkeit haben. Diese schöne Aufgabe wurde mit Erfolg gelöst durch die Photographien des Ringspectrums, die Prof. Keeler erhalten, auf denen die Verschiebung der Spectrallinien infolge der Bewegung in der Gesichtslinie zeigte, dafs der innere Theil der Ringe sich schneller bewegt als der äufsere, und dafs also die Ringe aus kleinen Körperchen bestehen müssen, die einzeln der Anziehung des Planeten folgen.

Die Entdeckung veränderlicher Sterne durch die Photographie kann mit einem Engrosgeschäft verglichen werden wegen der grofsen Zahl, die man auf verschiedenen Platten findet. Diese Sterne werden nicht nur durch die wirkliche Variation ihres Lichtes gefunden, die sich in der Gröfse ihrer Bilder auf den verschiedenen Platten zeigt, sondern viele von ihnen zeigen auch Eigenthümlichkeiten in ihren Spectren, welche sie zugleich als Glieder einer bestimmten Klasse veränderlicher Sterne stempeln. Frau Fleming vom Harvard College-Observatorium hat so viel Erfahrung erlangt im Entdecken dieser Körper durch ihre Spectra, dafs sie dieselben augenblicklich unter Hunderten anderer Spectra derselben Platte erkennt.

Die interessantesten und wichtigsten dieser Harvard College-Entdeckungen veränderlicher Sterne finden sich in den Photographien der kugelförmigen Sternhaufen, die Prof. Bailey mit dem 13zölligen Fernrohr in Arequipa, Peru, aufgenommen. Man fand, dafs sehr viele von den kleinen Sternen, welche diese Haufen zusammensetzen, regelmäfsig und schnell ihr Licht ändern, und in manchen Fällen war ein grofser Procentsatz der ganzen Masse der Sterne veränderlich. So zahlreich sind diese Variablen in der That, dafs Hunderte solcher in einem Raume des Himmels gefunden werden, der von einem Stecknadelkopf in deutlicher Sehweite verdeckt werden kann.

Die an veränderlichen Sternen reichsten Haufen sind $M3$, ω Centauri, $M5$, und einige andere dieser Klasse. Vielleicht der merkwürdigste Umstand, aufser der wirklichen Gruppirung der Veränderlichen in solch grofsen Zahlen, ist die Thatsache, dafs nicht ein einziger veränderlicher Stern in dem grofsen Haufen des Hercules gefunden worden ist, der das bekannteste dieser Objecte und ihnen scheinbar in allen anderen Beziehungen ähnlich ist. Prof. Pickering findet jeden Stern dieses Haufens mit stetigem Licht aus den über 10 Jahre sich erstreckenden photographischen Abbildungen. Hiernach würde dieser grofse Haufen physisch sehr verschieden von den anderen erwähnten zu sein scheinen.

Der Verf. hat den Haufen $M5$ mit dem grofsen Teleskop des Yerkes-Observatoriums untersucht und hat eine Anzahl dieser Veränderlichen verificirt. Die helleren unter ihnen scheinen langsam ihr Licht zu wechseln, viele von den kleineren sehr schnell, in wenigen Stunden, ihre ganzen Lichtänderungen durchzumachen. Bei der Entdeckung solcher Objecte gewährt die Photographie besondere Vortheile, da auf den verschiedenen Photographien tausend und mehr Sterne schnell und sorgfältig mit einander verglichen werden können und jede Aenderung ihres Lichtes sogleich entdeckt wird, während solche Vergleiche am Himmel mit dem Auge auf sehr wenige Sterne beschränkt sein würden. Mit Hülfe der Harvard-Platten sind über fünfhundert veränderliche Sterne in diesen Haufen entdeckt worden. Es mufs jedoch erwähnt werden, dafs die zwei hervorragendsten Veränderlichen im Haufen $M5$ factisch vor 10 Jahren durch D. Packer mit einem sehr kleinen Fernrohr visuell entdeckt wurden. Diese beiden scheinen die ersten veränderlichen Sterne gewesen zu sein, die man in diesem Haufen gefunden.

Die kürzeste Periode eines Veränderlichen, soweit sie in kugeligen Haufen entdeckt worden, hat ein kleiner Stern im grofsen Sternhaufen ω Centauri; seine Periode ist sieben Stunden. Diese Veränderlichen der Haufen scheinen eine von den gewöhnlichen veränderlichen Sternen verschiedene Klasse zu bilden. Es ist sehr interessant, einen dieser kleinen Sterne in einem kräftigen Teleskope zu beobachten und zu sehen, mit welcher Schnelligkeit er durch seine Lichtveränderungen hindurchgeht. Ein kleiner Stern in $M5$, dessen Periode 12h 31m ist, scheint durch einen grofsen Theil der Zeit als ein sehr schwacher, im gewöhnlichen Teleskop unsichtbarer Stern zu schlafen. Er beginnt dann hell zu werden und hat in zwei bis drei Stunden nahezu zwei Gröfsenklassen zugenommen, um dann wieder zu seinem normalen Zustande abzublassen, während ein anderer und gröfserer Stern in grofser Nähe einen Monat und mehr braucht, um durch seine Lichtschwankung hindurchzugehen.

. . . Bei der Behandlung der gewöhnlichen Sterne des Himmels wurde gezeigt, dafs die Messungen der relativen Positionen auf den photographischen Bildern streng vergleichbar sind mit den besten Meridiankreisbeobachtungen, während die Zahl der Sterne, die gemessen werden können, bedeutend gröfser ist. Die Plejaden, der Sternhaufen des Perseus, Praesepe im Krebs u. s. w. sind sämmtlich gemessen worden mit dem Mikrometer, dem Heliometer und durch die Photographie. Die Vergleichungen haben gezeigt, dafs die Photographie viele Vortheile vor den älteren Methoden hat, und ihre Resultate vielleicht noch genauer sind. Aber diese Objecte sind lose Haufen und die Sterne sind nicht dicht gedrängt, und ferner hat der kleine Mafsstab der photographischen Platte in solchen Fällen keinen ernsteren Einflufs auf die Arbeit. Die grofsen, kugeligen Haufen des Himmels jedoch werden wegen des aufserordentlich gedrängten Zustandes ihrer Sterne jeden Versuch, die einzelnen

Positionen photographisch zu behandeln, fast verbieten, aufser in den äufseren Regionen, wo die Sterne dünn zerstreut sind. Eine Vergleichung zwischen photographischen und gewöhnlichen Messungen solcher Objecte ist noch nicht gemacht, weil keine teleskopische Messungen existiren. Der grofse Sternhaufen des Hercules ist vielleicht das leichteste dieser Objecte sowohl für das Auge, wie für die Photographie. Er erfordert jedoch ein kräftiges Fernrohr, um die einzelnen Sterne zu messen. Dr. Scheiner hat einen Katalog von 833 Sternen dieses Haufens hergestellt nach Photographien, die mit dem 13zölligen Refractor der Potsdamer Sternwarte aufgenommen waren. Die Sterne, die gemessen wurden, liegen alle zwischen den Gröfsen 11,7 und 14. Zur Vergleichung mit den gewöhnlichen Messungen hat Verf. die Messung einiger in Scheiners Katalog enthaltenen Sterne aufgenommen. Ein roher Ueberblick der bisher erhaltenen Resultate zeigt eine nahe Uebereinstimmung zwischen der visuellen und photographischen Arbeit. Diese Beobachtungen zeigen auch, dafs kein wahrnehmbarer Wechsel in den Positionen irgend eines Sternes in den verflossenen 10 Jahren stattgefunden, was vielleicht überraschend ist, da man eine schnelle Aenderung in einigen Positionen erwarten sollte, wenn die einzelnen Sterne so nahe an einander gehäuft sind. Sie scheinen jedoch in ihren gegenseitigen Stellungen so stabil zu sein, wie die Sterne sonst am Himmel. Ein merkwürdigeres Object für ein grofses Teleskop ist der Sternhaufen Messier 5, in dem die Sterne noch enger zusammengedrängt und unauflöslicher sind als im Haufen des Hercules. Dieses Object ist bereits bei den auf dem Harvard College-Observatorium entdeckten, veränderlichen Sternen erwähnt worden. Die Messung von nahezu hundert dieser kleinen Sterne wurde mit dem grofsen Fernrohr des Yerkes-Observatoriums unternommen. Viele von ihnen sind scheinbar im Herzen des Haufens, wo die Compression am gröfsten ist. Es ist zweifelhaft, ob gegenwärtig Photographien dieses Haufens gemacht werden können, auf denen die zusammengehäuften, einzelnen Sterne genau gemessen werden können. Er ist oft photographirt worden, aber keine Messungen der grofsen Massen von Sternen sind in seinem Centrum gemacht. Es ist bereits angeführt, dafs die Genauigkeit der photographischen Positionen der einzelnen Sterne ebenso grofs ist, wie die der besten Meridianbeobachtungen. Die Leichtigkeit und Bequemlichkeit, mit der die photographischen Positionen erhalten werden, zeigt sich in einem Bericht des Prof. H. H. Turner, der den Oxfordtheil des grofsen astrographischen Katalogs macht. Danach werden durchschnittlich in der Woche 3951 Messungen erhalten und von den Geübtesten können über 150 Sterne in jeder Stunde gemessen werden. (Schlufs folgt.)

Ueber den Einfluſs der Elektricität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer.

Von **Otto Berg** und **Karl Knauthe**.

(Aus dem thierphysiologischen Institut der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.)

(Original-Mittheilung.)

(Schlufs.)

Wir möchten an der Hand eines Versuches eine jedenfalls unter anderen mögliche Erklärung durchführen. Es wurde vermuthet, dafs der im Wasser verschwundene Sauerstoff zur Bildung von Wasserstoffsuperoxyd verwendet sei. Thatsächlich zeigte die Eisenvitriol-Jodkaliumprobe Wasserstoffsuperoxyd an, dessen Menge von Beginn der Exposition an zunächst langsam und dann schneller zunahm, um etwa nach einer Stunde ihr Maximum zu erreichen, worauf sie unter dem Auftreten einer immer stärker werdenden Nitritreaction bis gegen 0 abnahm. Solche Rückbildungen hat Berthelot unter dem Einfluſs des Effluviums mehrfach beobachtet; er erwähnt sie als besonders charakteristisch. Es scheint aber, dafs solche Fälle darauf hinweisen, dafs zwei ihrem Wesen nach verschiedene Processe vorliegen, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten abspielen, so dafs die Wirkung des einen zum Schlufs die Oberhand gewinnt. In unserem Falle bietet das Ineinandergreifen einer sofort eintretenden Elektrolyse mit einer naturgemäfs erst allmälig zunehmenden Bindung des Stickstoffs der atmosphärischen Luft eine bestechende Erklärung.

Doch dürfte zunächst wohl die Frage berechtigt sein, inwiefern man hier von einer Elektrolyse überhaupt reden kann. Dazu müfsten wirklich Ströme durch die Flüssigkeit gehen. Jedoch ist dies zweifellos. Das gewöhnliche Glas, wie es zu Gefäfsen verwendet wird, isolirt nicht so gut, dafs es nicht so hohen elektrischen Spannungen, wie sie hier verwendet wurden, Durchgang und Ausgleich mit der Luft bez. den Tischen gestattete. Es ist merkwürdig, dafs heutzutage Glas noch immer zu den guten Isolatoren gezählt wird. Das Glas, namentlich das entfärbte Glas, wie es heute verwendet wird, kann man getrost als Halbleiter bezeichnen. Das Glas, wie es vor vielen Jahrzehnten meist fabricirt wurde, isolirte freilich recht gut. Aber Quincke erwähnt schon im Jahre 1861[1]) Thermometer, die aus nicht leitendem, älterem Glase hergestellt sind, als Raritäten. — Wir dürfen also annehmen, dafs die Ionen, die sich unter dem Einfluſs des geladenen Conductors an der Flüssigkeitsoberfläche und an den Gefäfswänden einfinden, sich entladen, nachdem eine gewisse Spannung überschritten ist. Damit ist die Grundlage dauernder elektrischer Strömung in der Flüssigkeit gegeben.

Um irgend etwas über den elektrolytischen Procefs aussagen zu können, wird man sich erst über die Ionen, die sich möglicher Weise im Wasser vorfinden können, klar werden müssen. Selbst ganz reines Wasser ist als dissociirt anzusehen, wenn auch in sehr

[1]) Poggendorffs Annalen der Physik, Bd. 113, S. 519.

geringem Mafse (Ostwald[1]) u. A.); das hier benutzte, destillirte Wasser ist nun aber lange kein reines Wasser. Es kann demnach als solches stärker ionisirt sein, was sich aber auf Grund der vorliegenden Versuche wohl nicht sicher entscheiden läfst. Jedenfalls aber sind Ionen der Spuren von verunreinigenden Stoffen vorhanden, welche die Leitfähigkeit des Wassers ausmachen. Während der Destillation des Wassers können sich Spuren von salpetrigsaurem Ammon durch Berührung mit der Luft einstellen. Vor allem aber gehen von den Glaswänden der Aufbewahrungsgefäfse eine Reihe von Silicaten in Lösung, z. B. Alkalisilicate, die nach Kohlrausch und nach einer neueren Arbeit von Kahlenberg und Lincoln[2]) hydrolytisch in Alkalihydrate und Kieselsäure gespalten sind. Ferner mag auch die aus der Luft gelöste Kohlensäure kohlensaure und saure kohlensaure Salze aus den Silicaten bilden; daher ist die Anwesenheit von (negativen) OH-Ionen (Anionen) zweifellos, vom Wasser, von Alkalihydraten und von sauren Salzen her. Auf der anderen Seite mögen als Kationen hauptsächlich Alkali- und H-Ionen auftreten. Letztere werden, wenn sie sich entladen, den im Wasser gelösten Sauerstoff angreifen und wieder Alkalihydrate und Wasser bilden (oder Na wird erst das Wasser zersetzen und der nascirende Wasserstoff das O_2 binden, was auf dasselbe herauskäme), während die OH-Ionen nach der Entladung durch Zusammentritt zu je zweien H_2O_2 bilden können, was ja wohl bei der Elektrolyse so verdünnter Lösungen, wie sie unser destillirtes Wasser darstellt, noch nicht beobachtet ist (es ist bei concentrirteren Schwefelsäurelösungen beobachtet), aber in Anbetracht der hohen Spannungen, die in unserem Falle angewandt wurden, nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden kann. Die Hälfte des Sauerstoffs, der im Wasserstoffsuperoxyd steckt, ginge nach dem Faradayschen Gesetze dem Wasser als freier Sauerstoff verloren. Damit wäre das Verschwinden von O_2 und Auftreten von H_2O_2 im Anfange der elektrischen Einwirkung erklärt. Wie weit namentlich der gelöste Sauerstoff selbst an der Elektrolyse theilnimmt, kann hier kaum discutirt werden. Zu bemerken ist, dafs der Vorrath an OH-Ionen, soweit sie vom Wasser stammen, stets regenerirt wird und nicht abnehmen kann. Es ist auch anzunehmen, dafs die von den Alkalihydraten stammenden OH-Ionen sich an Zahl kaum vermindern, da man unter dem Einflufs der durch das Glas gehenden Elektricität starke Lösung desselben erwarten darf, wenn nicht gar Elektrolyse. Man wird also gegen die hier angeführte Auffassung daraus keinen Einwurf herleiten können, dafs elektrolytische Ionen im destillirten Wasser nur in äufserst geringen Mengen vorhanden sind. Die zur Elektrolyse hier angewandten Spannungen sind so grofs, dafs eben trotz der geringen Leitfähigkeit des Wassers — bedingt durch die geringe Ionenmenge — genügend starke Ströme entstehen können, und damit genügende Ionenabscheidung, wenn nur die zugeführten Elektricitätsmengen genügend sind. Das wäre allerdings noch eingehender zu untersuchen.

Es möge nun aus der atmosphärischen Luft in das Wasser Stickstoff eintreten, der unter Wirkung des Effluviums leicht Bindungen eingeht. Der Stickstoff wird sich dann am Wasserstoffsuperoxyd zunächst zu Stickoxyd oxydiren und dabei H_2O_2 zu Wasser reduciren: $H_2O_2 + N = H_2O + NO$. Wenn aber einmal NO im Wasser vorhanden ist, werden die activirten OH-Ionen sich nun nicht mehr zu Wasserstoffsuperoxyd zusammenschliefsen, sondern die stabilere salpetrige Säure bilden: $OH + NO = NOOH$ (die sich dann weiter selbständig zu Salpetersäure oxydiren mag). Durch den allmäligen Stickstoffzutritt aus der Luft wird also einerseits das schon gebildete Wasserstoffsuperoxyd zerstört, andererseits dessen Neuentstehung in wachsendem Mafse im Keime verhindert. Ist alles Wasserstoffsuperoxyd verbraucht, so wird nunmehr der Procefs nach der Gleichung

$$N + \begin{matrix} OH \\ OH \\ OH \end{matrix} = NO_2H + H_2O$$

weiter verlaufen. Der Stickstoff der Luft nimmt also hier unter Vermittelung der Elektrolyse den freien Sauerstoff des Wassers auf (abgesehen von der wohl noch denkbaren directen Aufnahme).

Es soll nun das Eingreifen von NO_2H in die Elektrolyse nicht weiter verfolgt werden. Es soll auch nicht behauptet werden, dafs der ursprünglich in Wasser gelöste Stickstoff ganz inactiv geblieben sei. Bei der Elektrolyse von lufthaltigem Wasser ist ja das Auftreten von Ammoniak und Salpetersäure an den Elektroden beobachtet worden. Jedoch haben wir in allen Fällen, wo mit destillirtem Wasser gearbeitet wurde, ein merkbares Abnehmen an freiem, gelöstem Stickstoff nicht nachweisen können. (Beim Schmutzwasser schwankte der Stickstoffgehalt etwas; doch mögen hier aufser der Lösung im Wasser noch lose Addirungen im Spiele sein.)

Wir haben, um die Mitwirkung der atmosphärischen Luft auszuschliefsen, destillirtes Wasser auch in ganz geschlossenen, luftblasenfreien Gefäfsen beobachtet. Es wurden zwei derartige Flaschen über dem Conductor aufgehängt: in der einen war, als Reagens auf H_2O_2, Eisenvitriol, Jodkalium und Stärke zugesetzt, in der anderen angesäuerte Jodkaliumlösung und Stärke, als Probe auf NO_2H. In beiden Gefäfsen trat nach einiger Zeit Bläuung ein, die in dem Gefäfse mit Eisenvitriol schliefslich sehr intensiv wurde. Das Freiwerden von Jod in dem anderen Gefäfse sind wir jedoch geneigt, dem Auftreten von Ozon zuzuschreiben, das ja auch bei Elektrolyse von schwefelsäurehaltigem Wasser auftritt, und zwar um so stärker, je weniger Schwefelsäure das Wasser enthält (Richarz[1]). Von welchen Stellen die Bläuung aus-

[1]) Zeitschr. f. physikal. Chemie, Bd. 9, S. 521.

[2]) Beiblätter zu d. Annalen der Physik 1898, Bd. XXII, S. 741.

[1]) Wiedemanns Ann. d. Phys. 1885, Bd. 24, S. 183.

geht, liefs sich aus optischen Gründen nicht entscheiden. Freilich kann die Möglichkeit nicht geleugnet werden, dafs hier die zwischen Wasser und Glas befindliche und dem letzteren anhaftende Oberflächenschicht (condensirte Gase u. s. w.) mit im Spiele war.

Ob in dem organisch stark verunreinigten Wasser unter anderem dieselben Processe stattfinden, wie in destillirtem Wasser, kann zweifelhaft sein. Wir haben im Schmutzwasser kein H_2O_2 und NO_2H nachweisen können, aber auch kaum erwartet. Wie in dem gewöhnlichen Wasser von Teichen und Flüssen, das, abgesehen von organischen Verunreinigungen, auch eine ziemliche Menge anorganischer Salze enthält, starke Sauerstoffzehrungen unter Einflufs eines Gewitters möglich sind, dürfte aus dem vorhergehenden im allgemeinen verständlich sein. Wie weit zur Erklärung des Mehrverbrauchs im belebten Wasser gegenüber dem sterilisirten neben der veränderten chemischen Beschaffenheit des Wassers auch Reizwirkungen der Elektricität auf die Mikroorganismen in Betracht kommen, müssen wir einstweilen unentschieden lassen. — Einige noch weiter aus dem Rahmen des Bekannten heraustretende Erklärungsmöglichkeiten erwähnen wir absichtlich nicht.

Es sei endlich bemerkt, dafs auch Versuche mit Milch angestellt wurden. Wir erzielten aber rein negative Resultate, ja es schien Andeutung einer verzögerten Säuerung vorhanden zu sein. Dies Ergebnifs erklärt sich durch die Beobachtung von Liebig[1]), dafs die Säuerung der Milch durch Ozon verlangsamt wird, indem die Bacterien getödtet werden.

Wir beabsichtigen, die Versuche in verschiedener Richtung fortzusetzen. Vor allem soll eine wenigstens annähernd quantitative Probe auf die zu gebenden Erklärungen in chemischer und physikalisch-chemischer Hinsicht durchgeführt werden. Dadurch dürfte bis ins einzelne Aufklärung gewonnen werden. Ferner werden vielleicht nach der praktischen Seite hin einige Untersuchungen angestellt werden.

Resultate: 1. Unter dem Einflufs elektrischer Spannungen, wie sie sich mit einer Elektrisirmaschine erzeugen lassen, findet in organisch verunreinigtem und in reinem Wasser eine starke Zehrung des aufgelösten Sauerstoffs statt.

2. Diese Zehrung erklärt sich durch Annahme von elektrolytischen Processen sowie von Bindung des Stickstoffs der atmosphärischen Luft. Durch den letzteren Procefs werden einerseits leicht oxydable Verbindungen geschaffen, andererseits können die Lebensbedingungen der Mikroorganismen in günstigem Sinne verändert werden.

W. F. R. Weldon: Ueber die Haupteinwände gegen die Theorie der natürlichen Auslese. (Aus der Rede zur Eröffnung der zoologischen Section der British Association zu Bristol 1898. Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 499.)

Die Theorie der natürlichen Auslese, wie sie von Darwin aufgestellt worden, behauptet, dafs die kleinste, wahrnehmbare Variation die Aussicht eines Thieres zu überleben beeinflussen kann, und sie behauptet ferner, dafs die Gröfse dieser Variation und die Häufigkeit ihres Auftretens dem Gesetze des Zufalls gehorchen. Drei Haupteinwände werden nun stets gegen diese Theorie vorgebracht: erstens, dafs die bekannten Thierspecies in regelmäfsige Reihen gehören und rein zufällige Variationen keine Gelegenheit bieten können für die Auswahl solcher geordneter Reihen; wenn die vorhandenen Thiere wirklich das Resultat einer Auslese unter den variablen Nachkommen ihrer Vorfahren sind, so müssen die Variationen, mit denen die natürliche Auslese arbeitet, von etwas anderem als dem Zufall erzeugt worden sein. Zweitens, dafs kleine, structurelle Variationen nicht wirklich die Sterblichkeitsziffer in dem Grade beeinflussen können, wie die Theorie es erfordert. Drittens, dafs der Entwickelungsprocefs durch natürliche Auslese ein so langsamer ist, dafs die für ihre Wirksamkeit erforderliche Zeit gröfser ist, als die äufsersten Zeitgrenzen, die man dem Alter der Erde zuweisen kann.

Der erste Einwand, der sich gegen die zufällige Variation als Material der natürlichen Auslese wendet, beruht zum grofsen Theil auf einem Mifsverständnifs des Wortes „Zufall", weshalb der Vortragende näher auf die Definition desselben eingeht.

Ein geworfenes Geldstück kann ebenso mit der Bildseite als mit der Rückseite nach oben fallen, es hängt dies vom Zufall ab; hingegen hängt bei einem sich bewegenden Planeten der Eintritt einer Bedeckung nicht vom Zufall ab, sondern kann mit gröfster Präcision vorhergesagt werden. Der Unterschied zwischen dem vom Zufall abhängigen Auffallen des Geldstückes mit der Bildseite nach oben und dem nicht vom Zufall abhängigen Eintritt einer Bedeckung liegt ausschliefslich in unserer Kenntnifs der Bewegungsbedingungen; bei den Planeten kennen wir sie so genau, dafs wir den Eintritt einer Finsternifs bestimmt vorhersagen; beim Werfen des Geldstückes kennen wir sie nicht, sowohl die Geschwindigkeit, wie die Richtung, die Rotation, die Masse u. s. w. sind uns unbekannt, und dies macht eine Vorhersage unmöglich. Dies trifft bei jedem vom Zufall abhängigen Ereignifs zu. „Wenn wir über eine Gruppe von Erscheinungen so wenig wissen, dafs wir das Resultat einer einzelnen Beobachtung nicht vorhersagen können, obwohl wir das Ergebnifs einer langen Reihe von Beobachtungen vorher angeben können, sagen wir, dafs diese Ereignisse durch Zufall geschehen."

In diesem Sinne angewendet, wird man zugeben müssen, dafs die Variationen vom Zufall bestimmt werden, denn wir kennen wohl ziemlich gut die mittleren Charaktere vieler Thierspecies, aber wir kennen nicht genau den Charakter des nächsten Individuums dieser Species, das wir erwarten; die Variation hängt eben vom Zufall ab. Dieser ist aber nicht mit Gesetzlosigkeit zu verwechseln; denn die Erfahrung lehrt, dafs auch bei den zufälligen Erscheinungen Ordnung und Regel obwalten. Am einfachsten überzeugt man

[1]) Dissertation 1890.

sich hiervon beim Spielen mit einer Zahl von Würfeln. Welche Anzahl von Punkten der einzelne Wurf bringen wird, hängt vom „Zufall" ab; aber die Wahrscheinlichkeit des Treffens bestimmter Punktzahlen läfst sich durch eine symmetrische Curve von ganz bestimmter Form darstellen; und ähnliche Gesetzmäfsigkeiten zeigen sich bei dem Auftreten der Variationen in der organischen Welt, wie dies namentlich durch die Untersuchungen von Pearson klar gelegt worden und an einer Reihe von Beispielen erläutert wird.

Nachdem der Vortragende somit an der Hand der Pearsonschen Untersuchungen den ersten Einwand entkräftet, fährt er, zu eigenen Arbeiten übergehend, folgendermafsen fort:

Die beiden anderen Einwände gegen die Darwinsche Theorie werden nicht so leicht beantwortet. Man sagt, dafs kleine Variationen eines Thieres Chancen zum leben oder sterben nicht beeinflussen können; aber wenige Menschen haben sich die Mühe genommen, in einem gegebenen Falle aufzusuchen, ob die Sterblichkeitszahl wirklich von kleinen Variationen beeinflufst wird, oder nicht. Man sagt ferner, dafs der Procefs der natürlichen Auslese ein so langsamer ist, dafs das Alter der Erde für sie nicht ausreichen würde, aber ich kenne einige Fälle, in denen der Versuch gemacht worden, durch Beobachtung aufzufinden, wie schnell eine Species sich wirklich verändert.

Ich möchte nun versuchen, die Wichtigkeit kleiner Variationen und die Schnelligkeit organischer Veränderung in dem einen Falle zu discutiren, den ich zufällig kenne. Dieser besondere Fall, den ich selbst untersucht habe, ist die Variation in der Stirnbreite des Carcinus maenas.

Während der letzten sechs Jahre haben mein Freund Herbert Thompson und ich ziemlich detaillirt diesen Charakter an den kleinen Strandkrebsen studirt, welche an der Küste unter dem Laboratorium der Marine Biological Association zu Plymouth umherschwärmen.

Ich werde Ihnen zeigen, dafs bei diesen Krebsen geringe Aenderungen in der Gröfse der Stirnbreite unter bestimmten Umständen die Mortalitätsziffer beeinflussen, und dafs die mittlere Stirnbreite bei dieser Krebsrasse sich factisch in einem für alle Anforderungen der Entwickelungstheorie hinreichend schnellen Grade verändert.

Sie sehen hier in dieser Tabelle drei Bestimmungen der mittleren Stirnbreite dieser Krebse, ausgedrückt in Einheiten, deren 1000 die Länge des Panzers ausmachen. Sie sehen, dafs die mittlere Breite sehr schnell variirt mit der Länge des Krebses, so dafs es nothwendig war, dieselbe in kleinen Gruppen gesondert zu bestimmen, in denen die Länge zweier Krebse nicht um mehr als $^1/_5$ mm differirt. Die erste Columne zeigt Ihnen die mittlere Stirnbreite von 25 derartigen Gruppen zwischen 10 und 15 mm Länge, die im Jahre 1893 gesammelt und von Herrn Thompson gemessen worden. Die zweite Columne zeigt Ihnen die mittlere Stirnbreite bei 23 ähnlichen Gruppen von Krebsen, die 1895 gesammelt und gleichfalls von Herrn Thompson gemessen worden. Sie sehen, dafs in jedem Falle die mittlere Breite einer Gruppe von Krebsen, die 1895 gesammelt worden, kleiner ist als bei den gleich grofsen, im Jahre 1893 gesammelten Krebsen. Die dritte Columne enthält das Resultat meiner eigenen Messung von in diesem Jahre gesammelten Krebsen, soweit es abgeschlossen ist. Es ist sehr unvollständig, weil die Krebse von 1895 im August und September gesammelt waren, und ich bestrebt gewesen, sie mit Krebsen zu vergleichen, die in diesem Jahre in derselben Jahreszeit gesammelt worden, so dafs noch keine Zeit war, die ganze Reihe zu messen. Die Messungen reichen jedoch aus, um zu zeigen, dafs dieselbe Art der Aenderung in den letzten drei Jahren stattgefunden, wie sie von Herrn Thompson in dem Intervall zwischen 1893 und 1895 beobachtet worden. Macht man auch jede Concession wegen der Kleinheit der bisher in diesem Jahre gemessenen Zahlen (die Individuenzahl in den 20 Gruppen, deren Längen mit 20 Gruppen der früheren Messungen übereinstimmen, schwankt zwischen 4 und 16), so ist gleichwohl kein Zweifel möglich, dafs die mittlere Stirnbreite der Krebse dieses Küstengebietes jetzt bedeutend kleiner ist, als sie 1895 bei Krebsen derselben Gröfse war.

Diese Resultate beziehen sich sämmtlich auf männliche Krebse. Die Veränderung bei den weiblichen Krebsen war während dieser Zeit geringer als bei den männlichen, aber, soweit meine Messungen gegenwärtig einen Ausspruch zulassen, bewegt sie sich in derselben Richtung wie die Veränderung der männlichen Krebse. Ich halte es daher für nicht zweifelhaft, dafs die Stirnbreite dieser Krebse sich von Jahr zu Jahr verkleinert in einem Grade, der sehr schnell ist, verglichen mit der Geschwindigkeit, die man gewöhnlich für den Fortschritt der Thierentwickelung voraussetzt.

(Schlufs folgt.)

Paul Gerber: Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation. (Zeitschr. f. Math. u. Phys. 1898, Bd. XLIII, S. 93.)

Der Verf., dessen lesenswerthe Programmabhandlung über die Principien der Erkenntnifs in der Physik und Chemie wir im XII. Jahrg., S. 617 der Rundschau angezeigt haben, greift die im Titel bezeichnete Frage auf rein mathematischem Wege an, um ein der Prüfung zugängliches Resultat zu erlangen. Nimmt man an, das Newtonsche Gravitationspotential bewege sich mit der Geschwindigkeit c, so wird durch Betrachtungen von sehr allgemeiner Art gezeigt, dafs der Ausdruck für das Potential eines Massenpunktes auf einen anderen sich in der Form aufstellen läfst:

$$(1) \qquad V = \frac{\mu}{r\left(1 - \frac{1}{c}\frac{dr}{dt}\right)^2}$$

oder auch für solche Werthe von dr/dt, die im Verhältnifs zu c klein sind:

$$(2) \qquad V = \frac{\mu}{r}\left[1 + \frac{2}{c}\frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2\right]$$

statt des Newtonschen Ausdrucks μ/r. Setzt man die aus (2) folgende Beschleunigung in die Differentialgleichungen der Planeten ein, so folgt eine Bewegung

des Perihels. Aus der bekannten Perihelbewegung bei dem Mercur im Betrage von 41″ in einem Jahrhundert berechnet nun der Verf. unter der Voraussetzung, dafs dieselbe einzig aus den geänderten Differentialgleichungen zu erklären sei, die Constante c und findet sie gleich 305500 km/sec., also gleich der Geschwindigkeit des Lichtes. Für die übrigen Planeten würden nach demselben Verfahren sich die folgenden säcularen Perihelbewegungen ergeben: Venus 8″, Erde 3,6″, Mond 0,06″, Mars 1,3″, Jupiter 0,06″, Saturn 0,01″, Uranus 0,002″, Neptun 0,0007″. Eine Abfindung mit den astronomischen Arbeiten, welche aus den Störungen die Unmöglichkeit einer so geringen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation folgern (vergl. Oppenheim, Zur Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Wien 1895), ist nicht versucht worden. Lp.

H. Wild: Ueber die Differenz der mit einem Unifilar-Theodolit und einem Bifilar-Theodolit bestimmten Horizontalintensitäten des Erdmagnetismus. (Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 1898, T. VIII, Nr. 4, p. 39.)

In einer früheren Abhandlung über „das Konstantinowsche meteorologische und magnetische Observatorium in Pawlowsk“ hatte der Verf. die Differenzen abgeleitet, welche die Werthe der Horizontalintensität des Erdmagnetismus ergeben, je nachdem sie mittels des Unifilar-Theodoliten oder mittels des Bifilar-Theodoliten des Verf. bestimmt worden sind. Diese Differenz kann bei Nichtbeachtung einer sogleich zu erwähnenden Correction ziemlich bedeutend sein und einen Betrag von 0,00037 Gaussschen Einheiten (mm mg s.) erreichen. Dieser Unterschied läfst sich aber reduciren, wenn man beim Unifilar-Theodoliten die sogenannte hydrodynamische Correction berücksichtigt, welche vom Mitschwingen der Luft zur Zeit der Schwingungsbeobachtungen herrührt, und welche nach den Angaben des Verf. genau berechnet werden kann. Beim Bifilar-Theodoliten ergab sich, dafs weder die vom Erdmagnetismus noch die von den Magneten unter sich inducirten magnetischen Längen- und Quermomente irgend einen Einfluſs auf das Beobachtungsresultat haben, so dafs bei dieser Methode keine weiteren Correctionen in die früher vom Verf. gegebene Formel für H (Horizontalintensität) einzuführen sind. G. Schwalbe.

Emilio Villari: Ueber die abkühlende Wirkung der von elektrischen Funken durchsetzten Gase. (Rendiconti. Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. 1897/98 Estratto.)

Nachdem Verf. vor zwei Jahren nachgewiesen, dafs ein Gas (trockene Luft oder Leuchtgas), das von kräftigen elektrischen Funken durchsetzt wird, die Eigenschaft erlangt, eine elektrisch glühende Platinspirale abzukühlen, suchte er dem Versuche eine Form zu geben, die Messungen gestattet. In Erwägung, dafs die Spirale bei Aenderung ihrer Temperatur ihr Leitvermögen verändert, konnte die Messung des letzteren ein Mafs für die erstere liefern. Verf. verfuhr daher in folgender Weise: In einer auf dem Teller einer Luftpumpe stehenden Glasglocke standen sich die beiden spitzen Elektroden gegenüber, welche mit dem Inductorium und Leydener Flaschen verbunden, die elektrischen Funken gaben. Unterhalb der Funkenstrecke war die Platinspirale ausgespannt, welche mit einem Accumulator durch einen Rheostaten verbunden war, während im Nebenschluſs ein astatisches Galvanometer eingeschaltet war.

Um eine Messung auszuführen, wurde das Galvanometer und der Schieber des Rheostaten auf 0° eingestellt und der Accumulatorkreis geschlossen; das Galvanometer gab einen starken Ausschlag, der mittels eines Hülfsmagneten auf 0° zurückgeführt wurde. Während nun die Spirale auf beginnende Rothgluth erhitzt war, liefs man eine Reihe von Funken zwischen den Elektroden übergehen; die Spirale wurde sofort dunkel und das Galvanometer zeigte eine Ablenkung wegen des verminderten Widerstandes derselben. Um das Galvanometer wieder auf 0° zu bringen, mufste man durch Verrückung des Schiebers einen Widerstand des Rheostaten einschalten, der gleichwerthig war dem Widerstandsverluste der Spirale.

In dieser Weise wurden mit zwei verschiedenen Stromstärken (i) die nachstehenden Resultate erhalten, welche in Millimeter die Länge des compensirenden Widerstandsdrahtes angeben, der während des Durchganges der Funken eingeschaltet werden mufste, damit das Galvanometer wieder auf 0° gebracht werde.

Gas	i = 2 Amp.	i 2,5 Amp.
Sauerstoff . . .	239 mm	179 mm
Stickstoff . . .	282 „	242 „
Luft	259 „	222 „

Die Zahlen zeigen, wie grofs die Aenderung des Spiralenwiderstandes unter der Einwirkung der Funken ist, wenn man bedenkt, dafs der Widerstand der Spirale in der Kälte gleich 370 mm des Rheostatdrahtes war. Weiter lehren die Zahlen, dafs die abkühlende Wirkung der Funken entschiedener ist bei der schwächer erwärmten Spirale (i = 2 Amp.) als bei der stärker erwärmten.

Die Versuche mit Wasserstoff waren schwieriger, weil das Gas sich durch die Spirale und Funken schnell erwärmt und dadurch störend wirkt. Durch Abkühlen mittels mit Alkohol getränkter Lappen konnte der compensirende Widerstand bei Einwirkung der Funken auf die eben rothglühende Spirale = 133 mm gemessen werden. Bei diesen Versuchen zeigte sich, dafs die Abkühlung durch die Funken zunächst zunahm mit der Erwärmung der Spirale, dann abnahm; danach würde eine kritische Temperatur der Spirale existiren, welcher die stärkste Abkühlung durch die Funken entsprechen würde. Dies konnte durch Versuche mit Sauerstoff bestätigt werden, in welchen die Spirale durch verschieden intensive Ströme erwärmt wurde; die stärkste Abkühlung zeigte sich bei i = 1,4 Amp. Ebenso zeigte sich in Leuchtgas ein Maximum der Abkühlung, wenn die Spirale durch den Strom i = 2,5 Amp. erhitzt wurde. In Kohlensäure, in welcher wegen der leichten Erwärmung des Gases die Versuche sehr schnell ausgeführt werden mufsten, konnte gleichfalls ein Maximum der Abkühlung bei einem Strome von 2,53 Amp. nachgewiesen werden.

Die Messungen werden naturgemäfs von der Erwärmung des Gases beeinflufst, welches die Spirale erwärmt und ihren Widerstand erhöht. Daher kommt es, namentlich bei Wasserstoff und Kohlensäure, dafs bei längerer Dauer des Versuches die abkühlende Wirkung der Funken merklich schwindet und sich auch in eine Erwärmung der Spirale umwandeln kann.

Die abkühlende Wirkung der Funken nimmt zu mit der Energie des Funkens, während die Capacität des zur Verstärkung der Funken benutzten Condensators eine kleine, aber merkliche Abnahme der abkühlenden Wirkung mit wachsender Capacität bewirkt; deutlicher war diese Wirkung in Kohlensäure. Die Dichte der Gase, die unter verschiedenen Drucken von 752 bis 15 mm untersucht wurden, hatte einen entschiedenen Einfluſs, indem die Abkühlung mit dem Drucke abnahm, erst langsam, dann schnell.

Als schliefslich der Einfluſs der Funkenlänge untersucht wurde, erhielt Verf. sehr unregelmäfsige Resultate; bei näherer Prüfung zeigte sich ein erheblicher Einfluſs der Stellung des Funkens zur Spirale, was auf die Vermuthung einer mechanischen Wirkung der Funken führte, insofern diese das Gas nicht nur ein wenig erwärmen, sondern auch heftig nach allen Richtungen fortschleudern, so dafs die Gastheilchen beim Vorbeistreifen an der Spirale derselben Wärme entziehen. Dies konnte

durch den Versuch direct erwiesen werden; denn eine gläserne Rinne unterhalb der Spirale verstärkte die abkühlende Wirkung, während sie zwischen Funkenstrecke und Spirale dieselbe fast ganz aufhob. Herr Villari schliefst aus diesen Thatsachen, dafs die Wirkung der Funken eine doppelte ist: einerseits erwärmen sie die Spirale durch Strahlung und Erwärmung des Gases, wodurch der Widerstand gesteigert wird; andererseits schleudern sie kalte Gastheilchen umher, die direct und nach Reflexion von den Wänden des Behälters die Spirale abkühlen. Die Gesammtwirkung ist jedesmal die Resultante dieser beiden entgegengesetzten Effecte.

Um die Bewegungen des Gases durch die Funken nachzuweisen, brachte Herr Villari auf den Boden des Recipienten eine Schicht Tabakrauch, der dort eine unbewegte, scharf begrenzte Schicht bildete. Sowie nun die Funken durchschlugen, wurde der Rauch sofort bewegt, erhob sich und vertheilte sich durch die ganze Glocke. Wie der Rauch, so werden auch die kälteren Gasmassen durch die Funken in Bewegung versetzt und wirken auf die Spirale abkühlend.

Ein eigenthümliches Verhalten wurde beobachtet, als durch die Funken in Luft rothe Dämpfe von untersalpetriger Säure sich gebildet hatten; namentlich war das Verhalten dieses Dampfes gegen eine am Boden befindliche Rauchschicht auffallend, da diese längere Zeit während des Ueberspringens der Funken unbewegt blieb. In einer mit Kohlensäure gefüllten Glocke sammelte sich der vorsichtig in die Glocke eingeleitete Rauch im oberen Theile, wo er ruhig lagerte; beim Durchschlagen der Funken durch die CO_2 aber gerieth er in Bewegung und vertheilte sich durch den ganzen Raum. Die Bewegung der Gase durch die Funken kann somit nicht durch ihre Dichte allein veranlafst sein, da in der untersalpetrigen Säure die Bewegung sehr unbedeutend und in CO_2 sehr lebhaft war, obwohl ihre Dichten (23 und 22) fast gleich sind.

Der Rauch zeigte übrigens in verschiedenen Gasen auffallende Unterschiede. In Luft sank er zu Boden und sammelte sich da zu einer scharf begrenzten Schicht; war die Luft mit NO_2 versetzt, so blieb der Rauch nur unten, wenn er unten eingeführt war, und oben, wenn er von oben eingeleitet wurde. In H und Leuchtgas sank er zu Boden, um dann aufzusteigen und sich durch den ganzen Raum zu vertheilen; in CO_2 stieg er in die Höhe und bildete dort eine scharf begrenzte Schicht.

Arthur Schuster: Die magnetische Ablenkung der Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 877.)

Seitdem die Fortschleuderungshypothese der Kathodenstrahlen immer mehr Boden gewinnt, ist man bemüht, die von ihr geforderten Constanten so genau wie möglich zu bestimmen, um die Grundlagen der Theorie quantitativ in ihren Consequenzen verfolgen zu können. Neben der Fortschleuderungsgeschwindigkeit ist die specifische Ladung der fortgeschleuderten Theilchen zunächst für einen Kathodenstrahl charakteristisch. Beide Constanten lassen sich auf verschiedenem Wege bestimmen. Herr Schuster hat zuerst gezeigt, wie man aus der magnetischen Ablenkbarkeit und der Beschaffenheit des elektrostatischen Feldes, in dem die Theilchen sich bewegen, die beiden fraglichen Gröfsen berechnen kann. Aus einer Anzahl späterer Bestimmungen liefs sich erwarten, dafs man in der specifischen Ladung der Theilchen (elektrische Ladung dividirt durch die Masse der Theilchen, $\frac{e}{m}$) eine Constante habe, die vom Druck in der Entladungsröhre, sowie von der Natur des Gases unabhängig sei. Herr Schuster hatte zu seinen Messungen folgende Anordnung benutzt. Er sandte die Kathodenstrahlen durch ein homogenes magnetisches Feld, so dafs sie dessen Kraftlinien senkrecht durchschnitten. Dadurch wurden die Strahlen zu einem Kreise zusammengerollt, dessen Ebene auf den Kraftlinien senkrecht stand. Der Radius dieses Kreises war das Mafs der magnetischen Ablenkung.

Die vom Verf. erhaltenen Werthe zeigten gegen spätere, von Kaufmann gefundene beträchtliche Differenzen. Die Kaufmannsche Anordnung ist exacter wie die Schustersche, doch hält Herr Schuster die Gröfse der Abweichung durch die möglichen Versuchsfehler nicht für erklärt. Von beiden Autoren ist bei der Berechnung die Annahme gemacht, dafs die fortgeschleuderten Theilchen keine merkliche Reibung zu überwinden haben. Diese Annahme trifft nach Herrn Schuster nicht zu, da der oben erwähnte Ring von Kathodenstrahlen nach der Kathode zu stärker gekrümmt ist. Auffällig ist auch, dafs sich bei stärkeren magnetischen Kräften ein scheinbar wachsender Werth von $\frac{e}{m}$ ergiebt. Herr Schuster meint darum, dafs die Grundlagen für die Berechnung von $\frac{e}{m}$ noch nicht genügend geklärt sind und dafs die von ihm und Kaufmann angestellten Messungen $\frac{e}{m}$ nicht einwandsfrei ergeben.

Ein weniger angreifbares Resultat haben durch Combination der Messungen elektrischer und magnetischer Ablenkungen J. J. Thomson und Lenard erhalten. Ihre Zahlen sind fast doppelt so grofs wie die des Verf. und etwa halb so grofs wie die von Kaufmann. Herr Schuster hält auch durch die bisherigen Messungen nicht für erwiesen, dafs $\frac{e}{m}$ in verschiedenen Gasen den gleichen Werth habe, da nicht ausgeschlossen sei, dafs die bei ganz niedrigen Drucken von den Gefäfswänden sich lösenden Gase vielleicht den Hauptträger der Kathodenstrahlen bilden, während das zur Füllung der Röhre verwendete Gas nur als verunreinigende Beimischung fungire, die das Entladungspotential allerdings erheblich modificiren könne. O. B.

Otto Hamann: Mittheilungen zur Kenntnifs der Höhlenfauna. (Zoologischer Anzeiger. 1898, Bd. XXI, S. 529.)

Als Sitz der Geruchsorgane gelten jetzt allgemein die Fühler und in zweiter Linie die Taster. Verf. untersuchte die Geruchsorgane an den Fühlern blinder Höhlenkäfer der Gattungen Leptoderus und Bathyscia. Sie finden sich am zweiten, dritten und fünften Fühlergliede, an den beiden ersteren in Zweizahl, an dem letzten in Einzahl. Es sind kugelige oder birnförmige Gruben, die sich durch einen Gang und einen Porus nach aufsen öffnen. Ihre Wandung besteht aus einer dünnen Chitinlage; diese wird durch eine Anzahl von kleinen Poren durchsetzt, durch welche Sinneszapfen mit dünner Chitinhülle und hellem oder fein granulirtem Inhalt in das Lumen der Gruben hineintreten. Aufserhalb der Gruben setzen sich die Zapfen in die Fortsätze von Sinneszellen fort. Von dem in der Mitte der Fühler verlaufenden Nerven zweigen sich (bei Leptoderus) Aeste ab, die zu den Sinneszellen treten.

Diese Organe finden sich auch bei Arten, die nicht in Höhlen leben, wie Bathyscia montana; sie sind bei den Höhlenkäfern nur stärker entwickelt.

Eine besondere Art von Sinnesorganen fand Verf. auf den Tastern der Höhlen-Bathyscien. Sie bestehen aus dicht neben einander stehenden, mit dünner Chitinwand und hellem Inhalt versehenen, an der kegelförmig zulaufenden Spitze nur ganz schwach entwickelten Cylindern, die sich an der Basis des ersten Gliedes, aber nur an der Unterseite, erheben. Sie stehen mit Sinneszellen, und durch diese mit dem Tasternerven in Verbindung.

Auf den Fühlern von Anophthalmus Bilimeki sind an den Unterseiten des dritten und vierten Gliedes Sinnes- oder Riechzapfen vorhanden, die aus einem

schräg zur Fühleroberfläche gestellten, kurzen Stiel mit einem in stumpfem Winkel aufsitzenden, kolbenförmigen Zapfen bestehen. Die Zahl dieser Zapfen, welche durch die dünne Chitinwand einen feinkörnigen Inhalt erkennen lassen, beträgt 200 bis 300. Sie scheinen aus eigenthümlich gebildeten Borsten hervorgegangen zu sein, die sich auf den Fühlern finden. Aufser bei Anophthalmus Bilimeki, wo schon Hauser diese Sinneszapfen gefunden hat, finden sie sich auch bei anderen Arten dieser Gattung und bei den übrigen Krainer Höhlenkäfern der Gattung Trechus. Auch bei diesen Organen handelt es sich aber keineswegs um besondere, nur den Höhlenarten eigene Organe, sondern um Organe, die auch die mit Augen begabten Trechen besitzen. Nur die Ausbildung und Anzahl ist bei den Höhlenkäfern abweichend, da sie die Organe kräftiger entwickelt zeigen. F. M.

Henri Coupin: Ueber die Giftigkeit der Kupfersalze für die höheren Pflanzen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 400.)

Bekanntlich sind die Kupfersalze ein starkes Gift für die niederen Pflanzen, namentlich die Pilze, so dafs man sie mit grofsem Erfolge als Mittel gegen die Kryptogamen anwendet. Raulin hat gezeigt, dafs das Kupfersulfat für die Stigmatocystis nigra noch giftig ist, wenn es $^1/_{240}$ Gewichtstheile in der Kulturflüssigkeit ausmacht, und Millardet hat gefunden, dafs die Sporen des Mehlthaus durch eine Lösung von 2 bis 3 Zehnmilliontel Kupfersulfat getödtet werden. Aehnliche Daten bezüglich der höheren Pflanzen fehlten bisher.

Um diese Lücke auszufüllen, hat Verf. zahlreiche Kulturen in vitro ausgeführt unter Anwendung von Lösungen, die immer weniger concentrirt waren, und denen junge Getreidekeimlinge, ein zum Studium der Gifte sehr geeignetes Object, ausgesetzt wurden. Nach einigen Tagen kann man leicht die Pflänzchen, welche abgestorben sind, von denen scheiden, die weiter treiben.

Nachstehend sind die erhaltenen „toxischen Aequivalente“ angeführt, d. h. die kleinsten Gewichte der Salze, welche, in 100 Theilen Wasser gelöst, das Pflänzchen tödten:

Kupferbromid	$CuBr_2$ . . .	= 0,004875,
Kupferchlorid	$CuCl_2$ . . .	= 0,005000,
Kupfersulfat	$CuSO_4$ . . .	= 0,005555,
Kupferacetat	$Cu(C_2H_3O_2)_2$	= 0,005714,
Kupfernitrat	$Cu(NO_3)_2$ . .	= 0,006102.

Man sieht, die erhaltenen Zahlen stehen einander sehr nahe; man darf vielleicht annehmen, dafs die beobachteten, sehr kleinen Unterschiede nur von Verunreinigungen der gelösten Körper herrühren und namentlich von ihrem Krystallisationswasser, welches, wenn auch sehr wenig, die Wägungen fälscht. Man kann daher wohl unter diesen Umständen aus den vorstehenden Zahlen schliefsen, dafs die untersuchten Kupfersalze sämmtlich fast die gleiche Giftigkeit besitzen. Dieselbe ist beträchtlich; sie kommt offenbar dem Kupferion zu, während das negative Radical bei dieser Verdünnung ohne Einflufs ist.

Erwähnt sei noch, dafs man jüngst vorgeschlagen, das Unkraut der Ernten durch Besprengungen mit Kupfersulfat von 5 und sogar 10 Proc. zu vernichten. Die vorstehenden Thatsachen geben zu denken, dafs man vorsichtig sein mufs bei diesem Verfahren, denn die Kupferlösung, die in den Boden sickert, bringt die Gefahr, gleichzeitig die Wurzeln des Getreides zu tödten oder die späteren Kulturen zu schädigen; man sieht nämlich, dafs eine Lösung von 0,005555 Proc. Kupfersulfat ausreicht, die Keimung des Getreides zu hindern.

Literarisches.

Leo Brenner: Handbuch für Amateur-Astronomen. 186 S., 69 Abb. (Leipzig 1898, Eduard Heinrich Meyer.)

Das vorliegende Buch soll den Liebhaber der Astronomie leiten, sowohl bei der Beschaffung des Fernrohrs und anderer astronomischer Instrumente, wie bei der Anstellung von Beobachtungen und der Berechnung derselben. Ein solcher Führer fehlte bisher; namentlich wurde vielfach eine Zusammenstellung der öfter gebrauchten Formeln und Tabellen von den Amateuren vermifst. Das Brennersche Werk füllt somit eine in der astronomischen Literatur bestehende Lücke aus; nur wären bei einer etwaigen neuen Auflage verschiedene Aenderungen und Vervollständigungen zu wünschen.

Sinnlos sind die in allen Schriften Brenners wiederkehrenden, absprechenden Urtheile über die grofsen Refractoren. Z. B. soll der Pulkowaer 30-Zöller bisher noch nichts von Bedeutung geleistet haben! Verf. hat sich wohl um Belopolskys spectrographische Arbeiten nicht gekümmert? Richtig ist allerdings, dafs man in Deutschland selbst so ausgezeichnete Fernrohre von mäfsiger Gröfse sich beschaffen kann, dafs man sich nicht an das Ausland zu wenden braucht[1]). Ob jedoch 30- bis 40zöllige Refractoren aus diesen Quellen wesentlich mehr leisten werden, als die Clarkschen, die Verf. so gering schätzt, ist von vornherein nicht zu sagen. Jedenfalls kommt es, wie Verf. selbst sagt, sehr darauf an, wo ein Fernrohr aufgestellt wird und noch mehr, wer damit beobachtet. Ref. ist der Ansicht, dafs man einem Anfänger zuerst die Beschaffung ganz kleiner Instrumente empfehlen sollte. Später wird sich derselbe auf Grund eigener Erfahrung schon weiter helfen; ein Besuch einiger guter Sternwarten wird ihn mehr lehren, als das Studium vieler Bücher. Namentlich werden die „populären Astronomien“ ihn vielfach im Stiche lassen, wo es sich um Instrumente handelt. Was den sonstigen Inhalt dieser Bücher betrifft, wäre derselbe nach Brenners Urtheil durchweg mangelhaft — nur seine eigenen „Spaziergänge“ hätten den einstimmigen Beifall der Presse gefunden — jedenfalls nur einer Presse, die, wie Herr Brenner selbst, eine „amüsante Darstellungsweise“ (S. 44) für das Wichtigste hält.

Im zweiten Theile giebt Verf. Anleitungen zum Beobachten der verschiedenen Himmelsobjecte. Die S. 59 angeführten Doppelsterne, die zur Prüfung der Güte eines Fernrohres dienen sollen, sind ein Beweis für die vorzüglichen Augen des Verf. und das ausgezeichnete Klima, unter dem er arbeitet; anderwärts wird man wohl fast immer mit geringeren Leistungen vorlieb nehmen müssen. Dafs man hinsichtlich des Planetendetails nicht an den Besitz grofser Refractoren gebunden ist, hat die Erfahrung zur Genüge gezeigt. Damit stimmt auch die Theorie, die namentlich von Wadsworth (Chicago) entwickelt worden ist. Uebrigens scheint es, als ob eine gründliche Untersuchung der Beugungserscheinungen nach dem Vorgange von Karl Strehl (Rdsch. 1894, IX, 617) manche Eigenthümlichkeit an Planetenscheiben (Schatten- und Lichtstreifen und Flecken) als optische Täuschung erweisen dürften. Ueber die Beobachtung der veränderlichen Sterne, der Meteore und Sternschnuppen, giebt Verf. (S. 88 bis 98) die von Herrn Plassmann aufgestellten, vorzüglichen Rathschläge wörtlich wieder. Desgleichen wird für das billige Heydesche Passageninstrument (120 Mk.) und seinen Gebrauch die von Herrn R. Etzold gegebene Anleitung reproducirt. Es wäre vielleicht zweckmäfsig gewesen, dem Anfänger noch das eine oder andere Verfahren zu erklären, das ihm auch ohne theurere Instrumente wenigstens annähernde Messungen zu machen erlaubte.

Im dritten Theile, der Anleitung zu den wichtigsten Berechnungen, hätten die algebraischen und trigonometrischen Regeln wohl besser in besonderen Textabschnitten statt in langen Randbemerkungen Platz gefunden, wenn man nicht überhaupt ihre Kenntnifs beim Leser voraussetzen wollte. In dem Beispiele S. 125 könnte

---

[1]) S. 9—16 wird der Preiscourant der Firma Reinfelder & Hertel abgedruckt.

eine im Nenner fehlende Klammer Verwirrung anrichten. Das Beispiel für die Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate (S. 140) ist nicht gerade gut gewählt. Um aus Messungen eines Planetendurchmessers dessen wahrscheinlichsten Werth zu finden, hat man immer als zweite Unbekannte einen constanten Fehler zu berücksichtigen.

Im letzten Abschnitt findet man eine Anzahl wichtiger Hülfstafeln (eine solche für den halben Tagebogen, die zur Berechnung von Auf- und Untergängen nicht selten gebraucht wird, fehlt). Logarithmisch-trigonometrische Tafeln sind wohl absichtlich fortgelassen; bei vier Stellen hätten sie nicht viel Raum beansprucht und wären immer zur Hand gewesen. Die Tafel XXIV (Lage der Lichtgrenze auf dem Monde) ist hier wie in mehreren anderen Büchern wieder mit allen im Original stehenden Druckfehlern abgedruckt (für 1842 lies 218°, für 1894 159°, für 1898 348°, für 1899 219°, aufserdem sind für 16 Jahre die Werthe um den freilich belanglosen Betrag von 10′ zu vergröfsern, 1804 bis 1807, 1812 bis 1815, 1820 bis 1823 und 1828 bis 1831). Die übrigen Tabellen scheinen, einigen Stichproben zufolge, correct zu sein.

Im allgemeinen wird das Brennersche „Handbuch“ den Freunden der Astronomie recht nützlich sein können. Auch verspricht der Verf. den Interessenten für besondere Fälle seine auf reiche Erfahrung gestützte, berathende Hülfe. Man darf daher dem Werke den besten Erfolg wünschen, der sicherlich demselben in vollkommenster Weise zutheil würde, wenn der Verf. sich einer gröfseren Selbstkritik befleifsigt hätte. Als Ergänzung in Bezug auf Erklärungen und Theorie, weniger in Bezug auf die Fülle von Beobachtungsergebnissen, sei hier nochmals Herrn Plassmanns „Himmelskunde“ empfohlen. A. Berberich.

Silvanus P. Thompson: Ueber sichtbares und unsichtbares Licht. Eine Reihe von Vorlesungen. Deutsche Ausgabe von O. Lummer. IX und 229 S. (Halle a. S. 1898.)

Nachdem wir über das Original dieser Uebersetzung vor kurzem (Rdsch. 1898, XIII, 256) berichtet haben, können wir uns hier mit der Bemerkung begnügen, dafs der durch seine eigenen Untersuchungen über Licht- und Wärmestrahlen rühmlichst bekannte Uebersetzer bei der Uebertragung nur geringe Veränderungen vorgenommen hat, welche hauptsächlich die Anordnung des Stoffes betreffen. Das Werk sei allen denen warm empfohlen, welche sich über die Beziehungen des Lichtes zu den Röntgenstrahlen und zu anderen verwandten Strahlengattungen näher unterrichten wollen. A. Oberbeck.

W. von Bechterew: Bewufstsein und Hirnlocalisation. Rede, gehalten auf der allgemeinen Versammlung des VI. Congresses russischer Aerzte, zur Erinnerung an N. J. Pirogoff. Deutsch von R. Weinberg. 50 S. (Leipzig 1898, Verlag von Arthur Georgi.)

In vorliegender Rede hat der berühmte Petersburger Psychiater in geistvoller Weise alle diejenigen Thatsachen der Hirnphysiologie und Psychologie zusammengestellt, welche uns über das Bewufstsein und den Sitz der Seele aufklären können. Bewufstsein ist nach Bechterew „die Gesammtheit alles dessen, was das Individuum aus sich selbst heraus in Erfahrung bringen kann, alles dessen, was das Gebiet der Innenwelt angeht“. Es ist bei allen Lebewesen vorhanden und äufsert sich in der individuellen Wahl der Lebensthätigkeiten oder in Form von Bewegung als thätiges Bewufstsein. Schon die niedrigsten Thierstufen, z. B. Infusorien, zeigen, nach dem Vortragenden, in der Art ihrer Nahrungswahl bewufstes Handeln. Indem er Beobachtungen von Faminzyn, Carter u. A. über das psychische Leben der einfachsten Geschöpfe anführt, kommt er zu dem [wohl nicht ganz unanfechtbaren] Schlufs: „Bewufstseinsvermögen erscheint als Gemeingut des gesammten Thierreichs, die niedersten eines Nervensystems entbehrenden Formen nicht ausgenommen.“ „Mit dem Auftreten eines Nervensystems werden sämmtliche psychischen Vorrichtungen des Thierkörpers von ihm übernommen.“ Herr Bechterew sucht in ausführlicher Darlegung zu beweisen, dafs mit der weiteren Entwickelung des Nervensystems die Localisation des Bewufstseins in immer begrenztere Stätten verlegt werden mufs, bis beim Menschen der Sitz der Seele und „die Quelle des Bewufstseins“ in den Grofshirnhemisphären und im Streifenhügel zu suchen ist. Doch kann ein Theil der hier ausgelösten, seelischen Aeufserungen durch Uebung und Gewohnheit dem Bewufstsein entrückt sein. Die Hirnrinde, das Centrum für bewufste Handlungen, ist anatomisch kaum verschieden von den niederen Nervencentren. Daher kann bei Verletzung eines Rindengebietes die Nachbarschaft vicariirend eintreten, wie es Bechterew und Stukoff experimentell nachgewiesen haben. Werden durch Läsion eines Bewufstseinscentrums functionelle Störungen an der Peripherie des Nervensystems hervorgerufen, so treten nach einiger Zeit Compensationen auf, welche einem dem geschädigten Gebiete benachbarten, neugebildeten Centrum entsprechen. Natürlich kann dieser Ersatz verloren gegangener Centren nur in bestimmten Grenzen geschehen, und bei zu grofsen Defecten tritt unheilbare Lähmung u. s. w. ein. Als Beweis für diese seine Behauptungen führt Herr Bechterew die viel umstrittenen Goltzschen Versuche an enthirnten Hunden an; er erkennt die Munksche Kritik derselben nicht als völlig berechtigt an, da der Goltzsche Hund nach Abzug vieler, vielleicht reflectorischer Bewegungen noch immer unzweifelhafte Anzeichen bewufster Handlungen aufweist (Aufsuchen geeigneter Lagerstätte, spontanes Umherwandeln u. s. w.). Andererseits zeigt uns die Entwickelungsgeschichte, dafs die Hirnregionen erst mit der Markscheidenbildung gesondert functionsfähig werden. Daher können bei Neugeborenen Hirnbeschädigungen durch Inanspruchnahme unversehrter, benachbarter Sphären besser ausgeglichen werden als beim Erwachsenen. Und das Bewufstsein, das auch Neugeborenen zukommt, mufs als in den niederen Centralorganen liegend und mit fortschreitender Markscheidenbildung auf die Grofshirnhemisphären übergehend gedacht werden. Herr Bechterew schliefst seine durchaus fesselnden Ausführungen mit den Worten, in denen er zugleich den Inhalt der Rede zusammenfafst: „Auf frühen Stufen sind sämmtliche Theile des Nervensystems Träger bewufster Seelenthätigkeit. Allein mit der zunehmenden Vervollkommnung der Geschöpfe entledigen sich die niederen Nervenorgane nach und nach dieser Aufgabe und immer höhere Stätten entfalten sich zum Sitz der Seele.“ F. S.

R. Neuhauss: Die Farbenphotographie nach Lippmanns Verfahren. (Halle a. S. 1898, W. Knapp.)

Der Verf. arbeitet seit einigen Jahren daran, das theoretisch so gut begründete Verfahren der Farbenphotographie nach Lippmann praktisch auszugestalten, und er hat nun seine Erfahrungen — sicher die reichsten, die ein Forscher auf diesem Gebiet hat — veröffentlicht. Er giebt aber in dem vorliegenden Heftchen nicht nur die Arbeitsmethoden, die sich ihm am besten bewährt haben, sondern theilt auch einige in hohem Mafse interessante Bestätigungen der Theorie mit, welche dem ganzen Verfahren zugrunde liegt. Wenn es richtig ist, dafs beim Betrachten im auffallenden Licht die Farben durch Lagen dünner Silberschichten erzeugt werden, die im Abstande der halben Wellenlängen von einander stehen, so müssen dieselben Aufnahmen bei der Betrachtung im durchfallenden Licht die Complementärfarben zeigen. Es war bisher nicht einwandfrei gelungen, die Complementärfarben zur Anschauung zu bringen. Der Verf. bringt das zu wege, indem er die braunen Silberpartikel,

die durch ihre Eigenfarbe die auf optischem Wege erzeugte Farbe verdecken, in farbloses Chlor- oder Bromsilber verwandelt. Schliefslich gelang es dem Verf. auch, an Querschnitten die Lamellen des Silbers 4000fach vergröfsert zu sehen und zu photographiren. Die Messung des Abstandes der Silberschichten am photographischen Negativ stimmt mit dem berechneten Abstande überein.

Fm.

Franz Ledien: Sitzungsberichte und Abhandlungen der Genossenschaft „Flora", Gesellschaft für Botanik und Gartenbau zu Dresden. Zweiter Jahrgang der neuen Folge 1897 bis 1898.

Auf eine kurze, von Herrn B. Haubold gegebene Uebersicht über die Thätigkeit der Genossenschaft folgen die kurz gehaltenen Sitzungsberichte, aus denen man entnimmt, dafs die Genossenschaft in gleicher Weise die wissenschaftlichen wie die praktischen Beziehungen der Gärtnerei pflegt. Hervorgehoben sei der Vortrag des Herrn F. Ledien über die wirthschaftliche Lage Kameruns, sowie der des Herrn Tamms über die Bedeutung der Bienenzucht für den Gartenbau, welcher darauf hinweist, dafs durch die Bienen die Bestäubung der Blüthen gesichert und die Kreuzung der Blüthen verschiedener Stöcke bewirkt wird, wodurch ein weit reichlicherer Samen- und Fruchtansatz erzielt wird. So hätten exacte Versuche nachgewiesen, dafs beim Raps, sowie bei einer grofsen Anzahl von Hülsenfrüchten die Samengewinnung ohne die Bienen überhaupt nicht möglich ist. Ferner sei hingewiesen auf den Vortrag des Herrn Hammer über den wichtigen Nutzen, den die Höhlenbrüter (z. B. Meisen) der Gärtnerei durch die eifrige Vertilgung schädlicher Insecten erweisen, und über deren Pflege in v. Berlepschschen Kästen.

Ferner enthält der Jahrgang drei Abhandlungen: Herr M. Riedel giebt Beiträge zur Kenntnifs der sächsischen Cynipiden (Gallwespen) und ihrer Gallen. In der lebendig und allgemein verständlich geschriebenen Einleitung setzt er die allgemeinen Lebensverhältnisse der Gallinsecten und specieller der Gallwespen aus einander, macht den Leser mit dem Nutzen und Schaden, den sie dem Menschen bringen, in grofsen Zügen bekannt, behandelt ihre Feinde und die Schutzvorrichtungen, die sie gegen dieselben erworben haben, sowie ihre Fortpflanzungserscheinungen. Im speciellen Theile beschreibt er alle in Sachsen beobachteten Gallwespen nach den Wirthspflanzen in Form eines analytischen Bestimmungsschlüssels und giebt bei jeder Art die ihm in Sachsen bekannt gewordenen Standorte derselben an.

Herr P. Sorauer handelt in einem Vortrage über einige Krankheitserscheinungen bei unseren Marktpflanzen. Er weist namentlich darauf hin, dafs der Gärtner danach streben mufs, Rassen zu erziehen, die widerstandsfähiger gegen die die Krankheiten veranlassenden, parasitischen Pilze sind.

Schliefslich giebt noch Herr Zawodny pflanzenphysiologische Betrachtungen über die Znaimer Gurke und deren Kultur. Er setzt namentlich deren stoffliche Zusammensetzung aus einander; von besonderem Interesse ist sein Nachweis, wie aus dem Oel des Samens bei der Keimung Stärke und andere Kohlenhydrate sich bilden. Im zweiten Theile, der die Kultur der Znaimer Gurke behandelt, weist der Verf. auch deren grofsen Marktwerth in statistischen Zahlen nach.

P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 24. November trug Herr Kohlrausch die Ergebnisse einer in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt von den Herren Prof. Lummer und Prof. E. Pringsheim ausgeführten, noch fortzusetzenden Untersuchung vor „über die Vertheilung der Energie im Spectrum des schwarzen Körpers". Die Strahlung des schwarzen Körpers wurde zwischen 500° und 1200° C. in ihrer Abhängigkeit von der Wellenlänge und der Temperatur untersucht. — Herr Waldeyer überreichte sein Werk: „Das Becken, topographisch-anatomisch dargestellt. Bonn 1899". — Herr van't Hoff überreichte den I. Theil der französischen Ausgabe seiner Berliner Universitätsvorlesungen über physikalische Chemie (Uebersetzung von Prof. M. Corvisy in Saint-Omer, Paris 1898).

In der Sitzung der Akademie vom 1. December machte Herr Warburg eine zweite Mittheilung „über die Spitzenentladung". Es wird experimentell festgestellt, wie der elektrische Strom, welcher von einer zu constantem Potential geladenen Spitze durch die Luft zu einer Metallplatte fliefst, auf dieser sich vertheilt, und wie die Stromdichte im Centrum des Entladungsgebietes von dem Spitzenpotential und der Entfernung zwischen Spitze und Platte abhängt. Die Beobachtungsergebnisse werden durch eine Formel zusammengefafst. — Herr Schulze legte eine Abhandlung des Assistenten am zoologischen Institut in Berlin Herrn Dr. Fr. Schaudinn vor: „Untersuchungen über Generationswechsel bei Protozoen. I. Trichosphaerium Sieboldi Schn., ein Beitrag zur Kenntnifs der Rhizopoden". Verf. giebt eine monographische Bearbeitung des Baues und der Fortpflanzung des marinen Rhizopoden „Trichosphaerium Sieboldi". Zum ersten male wird bei dieser Thiergruppe ein vollständiger Zeugungskreis festgestellt. Derselbe documentirt sich durch den Wechsel von ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Fortpflanzung als echter Generationswechsel. Die eine Generation von Trichosphaerium, welche die bisher bekannte, mit einer Stäbchenhülle versehene Form darstellt, pflanzt sich durch Vieltheilung, sogenannte „Schizogonie", fort; die Theilstücke entwickeln sich zu Individuen der zweiten Generation, die äufserlich von der ersten durch den Mangel an Hüllstäbchen ausgezeichnet ist. Diese Form bildet am Ende ihres vegetativen Lebens mit Geifseln versehene Schwärmsporen. Je zwei von verschiedenen Individuen stammende Schwärmsporen copuliren mit einander. Die Copula entwickelt sich zu einem Individuum der ersten Generation, wodurch der Zugangskreis geschlossen ist. Aufser dieser Entwickelung wird der feinere Bau von Trichosphaerium ausführlich geschildert.

Einen Einfluss des Magnetfeldes auf die Kanalstrahlen haben die Herren E. Wiedemann und A. Wehnelt durch folgenden Versuch erwiesen. Bringt man vor die aus einem siebartig durchlöcherten Aluminiumblech bestehende Kathode einen Magneten, so treten in dem an der Hinterseite austretenden Kanalstrahlenbündel lebhafte Bewegungen auf; ein Theil desselben behält fast ungeändert seine Lage bei, während die Ansatzstelle eines anderen Theiles verschoben wird, so dafs dieses zweite Bündel gegen die Axe des Rohres geneigt ist, das erste Bündel schneidet und die Röhrenwand trifft. Die an der Vorderseite der Kathode sichtbaren Kathodenstrahlen haben gleichzeitig ihre Ansatzstelle zu einer Ellipse verlängert, indem der der Mitte der Platte entsprechende Theil sich nur wenig verschoben hat und fast senkrecht von der Platte ausgeht, die den stark verschobenen Kanalstrahlen entsprechenden Kathodenstrahlen sind dagegen stark gekrümmt und gegen die Ebene der Platte geneigt. Wächst die Stärke des Magnetfeldes, so werden auch die wenig verschobenen Kathodenstrahlen geneigt und eine entsprechende Bewegung läfst sich bei den entsprechenden Kanalstrahlen nachweisen. Die hier unter dem Einfluss des Magneten auftretenden Bewegungen in den Kanalstrahlen sind also nicht primär, sondern secundär durch die verschieden steifen Kathodenstrahlen bedingt. (Sitzungsb. d. phys.-med. Societät zu Erlangen. 1898, S. 16.)

Ein lebender Vertreter der fossilen Megatherien soll in Patagonien entdeckt worden sein. Herr Ramon Lista beobachtete vor mehreren Jahren auf einer Reise in Patagonien einmal ein nächtlich lebendes Thier von der Gestalt und Gröfse eines indischen Schuppenthieres oder Pangolins, dessen Haut aber anstatt mit Schuppen mit graurothen Haaren bedeckt war. Kürzlich erhielt nun Hr. Ameghino aus Patagonien eine Anzahl frischer Knöchelchen, die etwas kleiner waren als Kaffeebeeren und eine grofse Aehnlichkeit hatten mit den etwas gröfseren Knochen, die gewöhnlich in Gemeinschaft mit den Ueberresten gewisser Arten der Megatheriengattung Mylodon aus den Pampasschichten Argentiniens gefunden werden und die man immer als Beweise dafür angesehen hat, dafs diese Thiere einen Hautpanzer besafsen. Jene Knöchelchen nun sollen aus einer schlecht conservirten, 2 cm dicken Körperhaut herausgeholt worden sein, in deren tieferen Schichten sie eingebettet lagen. An den am wenigsten beschädigten Stellen war diese Haut mit grobem, röthlich grauem Haar bedeckt, in einer Dicke von 4 bis 5 cm. Das Fell gehörte augenscheinlich zu keinem bisher bekannten Thiere. Hr. Ameghino betrachtet dessen einstigen Besitzer als der gleichen Species zugehörig, wie das von Herrn Lista gesehene Thier, das nach dessen Angabe jedenfalls ein Edentat war, und sieht in ihm einen lebenden, kleinen Vertreter der Riesenfaulthiere, der mehr oder weniger nahe mit den Gattungen Mylodon und Glossotherium (bei denen allein Hautknöchelchen vorkommen) verwandt ist. (Nature 1898, Vol. 58, p. 547.)

F. M.

Den gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft bezüglich der Frage nach der Farbenwahrnehmung bezeichnet Herr Frank P. Whitman am Schlusse einer Rede, mit welcher er die physikalische Section der American Association for the Adv. of Science im August 1898 eröffnet hat, in folgenden Sätzen:

„1. Die Zahl der Farbenempfindungen ist klein und allen Farbentheorien, die eine grofse Zahl voraussetzen, mufs man mifstrauen. Wenn man sich auf das Experiment verlassen darf, so steht fest, dafs alle Lichtempfindungen durch eine geringe Zahl von Variablen ausgedrückt werden können. Die Young-Helmholtzsche Theorie fordert drei. Auch Herings Forderungen können, wie Helmholtz gezeigt hat, durch drei Glieder ausgedrückt werden, obwohl die Zahl der Grundfarben, wenn man das Wort Farbe in seiner gewöhnlichen Bedeutung nimmt, vier beträgt. Die Theorien von v. Kries und Frau Franklin erfordern vier Variable und die von Ebbinghaus fünf. Die Einführung einer viel gröfseren Zahl ist willkürlich und unnöthig. 2. Aufser dieser Anzahl von Variablen mufs mindestens eine der Weifsempfindung zuerkannt werden, und eine der nahe verwandten Helligkeitsempfindung. Man darf nicht länger das Weifs für eine zusammengesetzte Empfindung halten, wenn es auch physikalisch zusammengesetzt sein mag. Es ist unnöthig, die Gründe für diesen Satz zu wiederholen, der aus den drei Formen der Farbenblindheit abgeleitet worden ist. 3. Weifs kann aber schwerlich für eine vollkommen unabhängige Empfindung gehalten werden. Das Sehen bei schwacher Beleuchtung, die Thatsachen des peripherischen Sehens zeigen, dafs unter bestimmten Umständen die Farbenempfindungen ihre Quote zu der farblosen beitragen und zwar in verschiedener Menge bei verschiedener Helligkeit. Diese Erscheinungen werden durch keine der Haupttheorien befriedigend erledigt. Sie werden ziemlich gut erklärt durch Helmholtz' Vermuthung einer Verschiebung der Farbencurven und fast ebensogut durch die Hypothese von Hering und Hildebrand, dafs die Farbenempfindungen specifische Helligkeits- oder Dunkelheitsfactoren besitzen, die sich um so mehr bemerkbar machen, wenn die Intensität wächst. Dies sind jedoch nur formale Erklärungen und sie vermehren eher die Schwierigkeiten der Theorien, denen sie angehängt worden, als dafs sie dieselben vermindern. 4. Die Theorie von v. Kries, der verschiedene Sehmechanismen für helles und dunkles Licht annimmt, ergänzt vorzüglich die vorhandenen Theorien und mufs als entschiedener Fortschritt betrachtet werden. 5. Eine bestimmte und höchst wahrscheinliche Function ist dem Sehpurpur zugeschrieben worden, nämlich die Function der Anpassung und der Ermäfsigung und Unterstützung des Sehens in schwachem Lichte. — Weiter als bis hierher können wir jetzt kaum gehen. Die Zahl und Mannigfaltigkeit der bekannten Erscheinungen ist grofs und wächst beständig. Ihre gegenseitigen Beziehungen werden täglich verwickelter und der wirkliche Mechanismus, der diese Beziehungen beherrscht, bleibt noch fast ganz unbekannt. Subjective Versuche scheinen ebensowenig mehr Hülfe zu bringen. Die verschiedenen Theorien sind zu einem solchen Grade der Vollkommenheit gelangt und dank der Hülfshypothesen zu einem solchen Grade der Biegsamkeit, dafs fast jede Gesichtserscheinung wahrscheinlich durch jede erklärt werden kann. Vielleicht die aussichtsvollste Richtung der Untersuchung ist die, welche, ähnlich Königs Untersuchung über den Sehpurpur, einige Beziehungen aufzufinden strebt zwischen den Farbenempfindungen und den physikalischen Eigenschaften. Da so viele Erscheinungen auf photochemische Veränderungen im Auge hinweisen, wäre es nicht überraschend, wenn der nächste Fortschritt eher von der chemischen Seite käme, als von der physiologischen, physikalischen oder psychologischen, welche das Feld so lange behauptet haben."

Ernannt: Privatdocent der Physik an der Universität Leipzig, Dr. Otto Wiedeburg, zum aufserordentlichen Professor; — Professor Dr. N. Wille zum Director des Museums und Herbars an der Universität Kristiania.

Habilitirt: Dr. B. Schmid für Botanik an der Universität Tübingen.

Gestorben: am 8. November in Turin der Astronom Dr. Domenico Peyra, 27 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Auf der Versammlung amerikanischer Astronomen auf der Harvardsternwarte im August 1898 sprach Prof. W. H. Pickering über den Schweif des Kometen Swift 1892 I aufgrund von 44 photographischen Aufnahmen, die von Barnard, Pickering und Wolf erlangt worden sind. Danach bestand der Schweif aus einem inneren und einem äufseren Theile. Ersterer, vom Kopf ununterbrochen ausgehend, war einen Monat nach dem Perihel über 20^0 lang; er setzte sich zusammen aus zwei absolut geraden Strahlen, die mit einander einen Winkel von 10^0 bildeten. Der äufsere Schweif wurde gebildet von fortgesetzten Eruptionen aus dem Kopfe. So entstand schliefslich ein vielfacher Schweif wie beim Kometen von 1744. Aus dem wechselnden Aussehen des inneren Schweifes, der in der Nähe des Kopfes bald einfach, bald gabelig erschien, ist auf eine Rotationsbewegung zu schliefsen, die der Schweif um eine zwischen den zwei Aesten gelegene Axe vollführte. Die Periode der Rotation wird von Pickering zu 94,4 Stunden angegeben. Bessel hat am Halleyschen Komet 1835 eine Schwingung des Eruptionsstrahles von einer Seite zur anderen in einer Periode von 110 Stunden beobachtet. Vielleicht lag damals eine ähnliche Rotation des Ausströmungsbüschels vor. Die directe Beobachtung zeigte beim Kometen Swift so gut wie nichts von den einzelnen Schweifstrahlen.

Die Elemente des neuen Kometen Chase zeigen einige Aehnlichkeit mit denen des Kometen 1867 I, der nach den Rechnungen von Prof. L. Becker eine Umlaufszeit von 35 bis 40 Jahren besitzt. Doch können diese zwei Kometen nicht identisch sein.

Ueber die Biela-Sternschnuppen ist bis jetzt nichts bekannt geworden, was auf einen grofsen Reichthum ihrer Erscheinung im vergangenen November schliefsen liefse.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 31. December 1898. Nr. 53.

Die Entwickelung der astronomischen Photographie.

Von Prof. **E. E. Barnard** vom Yerkes-Observatorium.

Rede, gehalten vor der Section A der American Association for the Advancement of Science am 22. August 1898.

(Schlufs.)

In der Entdeckung der Nebel, der veränderlichen Sterne und kleinen Planeten hat die photographische Platte grofses geleistet und leistet noch weiter. Die Zahl der Asteroiden hat sich in den wenigen verflossenen Jahren verdoppelt (in einer einzelnen Nacht sind bis neun aufgefunden worden), und jetzt ist es unmöglich geworden, sie alle zu verfolgen, man findet sie und läfst sie wieder laufen, wenn sie nicht irgend eine Besonderheit der Bahn zeigen.

Bisher sind nur zwei Kometen photographisch entdeckt worden. Der erste wurde auf einer Photographie gefunden, die Verf. am 12. October 1892 mit der 6-zölligen Willardlinse des Lick-Observatoriums aufgenommen; er wurde später durch das Fernrohr verificirt und auf den verschiedenen Sternwarten beobachtet. Der zweite wurde auf derselben Sternwarte von Herrn Coddington mit demselben Instrument im Juli 1898 photographirt.

Bei der Himmelsphotographie hat man gefunden, dafs die Porträtlinse mit kurzem Focus wegen des kleinen Mafsstabes und des grofsen Feldes schwache Nebel zeigen kann, die jenseits des mit gröfseren photographischen Fernrohren erreichbaren liegen. Dies ist die Folge verschiedener Ursachen. Die Wirkung dieser Linsen auf die Milchstrafse, die Kometenschweife und die grofsen Nebel des Himmels scheint in der Wirklichkeit nicht dem Gesetze des Verhältnisses zwischen Oeffnung und Focus zu unterliegen, oder wenn es der Fall ist, mufs dieses Gesetz etwas modificirt sein. Die Wirkung scheint bei den Linsen mit kurzem Brennwerthe schneller zu sein, als sie sein sollte. Wahrscheinlich aber rührt vieles von dem kleinen Mafsstabe her und der dadurch bedingten Zusammendrängung des Bildes auf einen kleineren Raum, was eine Verstärkung der Wirkung hervorbringt. Es ist auch möglich, dafs die photographische Platte relativ wirksamer ist bei einem hellen Bilde als bei einem blassen, was einen Vortheil geben würde dem kleinen, relativ hellen Bilde der Porträtlinse. Diese Vorstellung scheint theilweise zu folgen aus einigen Versuchen mit einer kleinen Laternen-Linse. Diese Linse, $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser und von etwa $5^1/_2$ Zoll Focus, ist viel schneller, als ihr Lichtverhältnifs rechtfertigen würde, denn sie kann in wenigen Minuten photographiren, was die gewöhnliche, schnell arbeitende Porträtlinse erst in mehreren Stunden zeigen kann. Dies zeigte sich in überraschender Weise bei den Photographien der Milchstrafse. Der Mafsstab dieser Linse ist sehr klein, und die Sternwolken sind so comprimirt, dafs sie wie eine Fläche wirken und nicht wie eine Anhäufung einzelner Sterne, wie sie in einem gröfseren Fernrohr müfsten. Wenn die Brennweite vergröfsert wird, werden die Sterne zerstreut und die Wolke wirkt nicht mehr als eine Fläche. Mit dieser kleinen Linse wurde der von der Erde beleuchtete Theil des Neumondes in einer einzigen Secunde leicht photographirt, während mit einer sechszölligen Porträtlinse vom Verhältnifs $^1/_5$ etwa 20 bis 30 Secunden erforderlich sind, um ihn gut zu zeigen. Die helleren Wolkenformen der Milchstrafse wurden in Zeit von 10 bis 15 Minuten sichtbar, während mit der gröfseren Linse bis drei Stunden erfordert wurden. Einige der diffusen Nebelmassen der Milchstrafse, namentlich in der Gegend von Antares, werden schneller und befriedigender mit dieser kleinen Linse gezeigt, und ein grofser, flügelähnlicher Nebel, der den Stern ν Scorpionis umschliefst, wurde mit ihr entdeckt.

Eine Aufzählung der mit diesen kleinen Linsen gemachten Entdeckungen würde zu ermüdend sein; eine der interessantesten kann jedoch nicht übergangen werden wegen ihrer Bedeutung. Es giebt am ganzen Himmel kein besser bekanntes Object als der grofse Orionnebel. Mit der Laternenlinse zeigte sich ein grofser, gekrümmter Streifen Nebelmasse auf den Platten dieser Region, der einen grofsen Theil des Sternbildes bedeckt und etwa 17^0 lang ist. Man fand später, dafs dieser schon 1889 von Prof. Wm. H. Pickering mit einer $2^1/_2$-zölligen Linse entdeckt war. Dieses Object scheint ein äufserer Anhang des grofsen Nebels zu sein. Diese Entdeckung erweitert sehr bedeutend unsere Kenntnifs von dem verwickelten und weit reichenden Einflufs dieses geheimnifsvollen Objectes. In mehreren anderen Fällen hat die photographische Platte uns gezeigt, dafs die Nebel viel ausgedehnter sind, als wir sie uns je vorgestellt haben, denn ihre schwächeren Theile werden vom Auge nicht gesehen. Wohin diese Kenntnifs uns schliefslich bei dem Aufbau unserer Vorstellungen

vom Raume und seinem Inhalte führen wird, kann jetzt schwerlich vorausgesehen werden, aber sie mufs nothwendig diese Vorstellungen stark beeinflussen.

Wir haben von den Plejaden gesprochen und den verwirrenden Nebelmassen, welche, wie die Photographie zeigt, die Sterne des Haufens einhüllen. Die Porträtlinse hat uns gezeigt, dafs nicht allein die einzelnen Sterne dieser Gruppen in ein System von Nebeln eingehüllt sind, sondern dafs auch Streifen und Massen dieses hautartigen Stoffes sich auf grofse Entfernungen rings um den Haufen erstrecken.

Die photographische Platte hat sich, wenn sie mit der schnellen Porträtlinse benutzt wird, besonders geeignet erwiesen für die genaue Aufzeichnung der Meteorbahnen und sie verspricht von besonderem Werthe zu sein während der erwarteten Rückkehr der November-Meteore in diesem Jahre, da eine exactere Bestimmung des Radianten aus den Photographien erhalten und daher die Bahn des Meteorstroms besser erkannt werden kann.

Bei der Reducirung der Messungen der photographischen Platten für die grofse photographische Capdurchmusterung entdeckte Kapteyn einen anderen „Durchgänger"-Stern mit einer Eigenbewegung von 8,71 Secunden im Jahr, die viel gröfser ist als die des berühmten 1830 Groombridge und gegenwärtig die gröfste Eigenbewegung irgend eines bekannten Sternes darstellt.

Wenige Abschnitte der Astronomie giebt es, in denen die Photographie nicht eine hervorragende, wenn nicht herrschende Stellung eingenommen. Es ist jedoch wahrscheinlich, dafs sie niemals die Stellung des Mikrometers bei der Beobachtung naher Doppelsterne einnehmen wird und in dieser Richtung wird das Mikrometer Burnhams vielleicht niemals verdrängt werden. Die Photographie der Oberflächencharaktere der Planeten ist gegenwärtig in einem fast hoffnungslosen Zustande; doch kann in dieser Richtung viel erwartet werden, wenn eine gesteigerte Empfindlichkeit der Platten erreicht sein wird.

Die Photographie hat ihren Werth bei der Bestimmung der Sternparallaxen gezeigt und wahrscheinlich wird sie in dieser Richtung später die Stelle des Mikrometers im wesentlichen einnehmen.

Hier ist nicht der Ort, in eine Erörterung des relativen Werthes des Refractors und Reflectors für die photographischen Arbeiten einzutreten. Wo genaue Messungen in Frage kommen, ist der Refractor zweifellos besser als der Reflector. Wenn aber der Hauptzweck eine grofse Lichtmenge ist, wie sie z. B. für die Photographie der Nebel gebraucht wird, macht die grofse Oeffnung des Spiegelteleskops von kurzem Focus vielleicht dieses zur besten Form des Instruments. Dies hat sich bei Common und Roberts bewährt. Da im Reflector das Licht nicht durch das Glas geht, ist es möglich, sehr grofse Oeffnungen zu verwenden ohne weiteren Lichtverlust durch Absorption, die nothwendig eintreten würde, wenn das Licht durch ein grofses Objectiv hindurchgehen würde.

... Es ist unmöglich, innerhalb der Grenzen dieses Vortrages mehr als eine allgemeine und bestenfalls unvollständige Skizze der Entstehung und des Fortschrittes der Photographie in den verschiedenen Richtungen astronomischer Untersuchung zu geben. Denen, welche mit diesem schnellen Gang in den letzten 20 Jahren Schritt gehalten haben, wird diese kurze Geschichte unvollkommen erscheinen und vielleicht von geringem Interesse. Viele Anwendungen der photographischen Kunst und viele werthvolle Resultate mufsten nothwendig übergangen werden. Nur wenige von den Namen, die sich hervorragend mit diesem Gegenstande identificirt haben, sind erwähnt worden, und nur wenige von ihren Arbeiten auch nur angedeutet worden. Ein Buch von nicht geringem Umfange würde nothwendig sein, um eine vollständige Geschichte der Entwickelung der Photographie in den vielen Richtungen zu geben, in denen sie auf die Astronomie angewendet worden. Die Zeit, dies zu thun, ist noch nicht gekommen [1]). Der Fortschritt war so schnell und so weitreichend, dafs seine Geschichte, wenn sie auch jetzt vollständig und erschöpfend wäre, ein Jahr später umgeschrieben werden müfste; und man hat keinen Grund zu der Annahme, dafs das Ende, oder selbst der Anfang des Endes erreicht ist. Mit neuen Materialien und neuen Methoden und mit neuen Arbeitern, welche Vortheil ziehen aus der Erfahrung und den Ergebnissen, die von denen erhalten sind, die in unserer Zeit so viel vollendet haben, können wir für das neue Jahrhundert viel gröfsere Resultate erwarten, als die hier kurz berichteten.

Es würde gerade hier schwer sein, die Zukunft der Astrophotographie vorherzusagen, obwohl man etwas von den grofsen Resultaten voraussehen könnte, die sie erzielen mufs. Sie wird etwas von der visuellen Arbeit verschieben, aber es ist wahrscheinlicher, dafs sie sich längs neuer Bahnen bewegt und neue Untersuchungsgebiete eröffnet. Die ältere Astronomie, so würdig vertreten durch Simon Newcomb und einige Andere, wird an jedem Punkte gestärkt werden und wird um so erhabener dastehen wegen der Hülfe, die sie von der Photographie erhalten wird.

A. Leduc: Untersuchungen über die Gase. (Annales de Chimie et de Physique. 1898, Ser. 7, Vol. XV, p. 5.)

Die Ergebnisse einer sieben Jahre lang fortgesetzten Untersuchungsreihe über die Gase, über deren Fortgang gelegentliche Mittheilungen veröffentlicht wurden, hat Herr Leduc in der vorliegenden, umfangreichen Abhandlung zur zusammenfassenden Darstellung gebracht. Als Einleitung skizzirt der Verf. die historische Entwickelung seiner Arbeit und deren Resultate, welche wir nachstehend wiedergeben wollen:

1. Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand entsprangen aus einer Bemerkung bezüglich der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft: Die Zahlen

[1]) Die deutsche Literatur besitzt ein derartiges Werk in Scheiner, Photographie der Gestirne, 1897.

von Dumas und Boussingault, welche zu jener Zeit klassisch waren, waren nicht übereinstimmend mit den nicht minder klassischen Dichten des Sauerstoffs und Stickstoffs nach Regnault. Ich habe diese Schwierigkeit beseitigt, indem ich diese Dichten nach der vervollkommneten Regnaultschen Methode und die Zusammensetzung der Luft nach einer ganz neuen Gewichtsmethode bestimmte.

2. Meine Aufmerksamkeit wandte sich dann den Molecularvolumen zu, denen ich die Bezeichnung der „correspondirenden Zustände" beizulegen beabsichtigte. Ich fragte mich, was man vom Avogadroschen Princip und von dem Gay-Lussacschen Gesetz der Volume denken solle; erst in allerneuester Zeit konnte ich auf diese Frage eine bestimmte Antwort geben, obwohl ich sie bereits unter aller Reserve vor vier Jahren angedeutet hatte. Ich begann damit, aufs neue und nach zwei verschiedenen Methoden das Verhältnifs der Atomgewichte des Sauerstoffs und Wasserstoffs, dann eine Anzahl von Dichten reiner Gase zu bestimmen.

3. Es schien mir im besondern, dafs der Stickstoff und das Kohlenoxyd, beide sehr schwer zu verflüssigen, die fast dieselbe kritische Temperatur und ziemlich denselben kritischen Druck haben, bei 0° und 76 cm z. B. fast identische Molecularvolume haben müfsten. Indem ich nun von meinen Dichten des atmosphärischen Stickstoffs (0,9720) und des Kohlenoxyds (0,9670) ausging und vom Atomgewicht des Stickstoffs nach Stas (14,044 bei O = 16), war das Verhältnifs dieser Volume 1,0022. Ich suchte diese Anomalie zu erklären, als mir Lord Rayleigh und Herr Ramsay zuvorkamen, die das Argon entdeckten. Gleichwohl hat diese Entdeckung nur die Schwierigkeit verschoben. Ich fand nämlich für die Dichte des chemischen Stickstoffs 0,9671, so dafs das vorstehende Verhältnifs 0,9972 wurde. Ich schlofs daraus auf die Ungenauigkeit des Atomgewichtes des Stickstoffs und wurde so dazu geführt, die Zahl 14,005 anzunehmen, die durch die Gesammtheit meiner Ergebnisse hinreichend gerechtfertigt wird. Ich habe übrigens gezeigt, dafs diese Zahl mit der Gesammtheit der Versuche von Stas übereinstimmt, wenn man eine einst von Dumas angegebene Fehlerquelle berücksichtigt. Es schien mir da, dafs die Molecularvolume der Gase, bezogen auf ein ideales Gas, das als vollkommen angenommen wird (d. h. das dem Mariotteschen Gesetze folgt und nur einen einzigen Ausdehnungscoëfficienten hat, unabhängig von Temperatur und Druck) in correspondirenden Zuständen gleich sein müssen. [Herr Leduc hat diesem Gesetze in der Abhandlung die folgende Fassung gegeben: Bei correspondirenden Temperaturen und Drucken sind die Molecularvolume der verschiedenen Gase, bezogen auf eins von ihnen, das als vollkommen angenommen wird, gleich. Oder, unter correspondirenden Bedingungen haben die Gase ein und derselben Gruppe dasselbe Molecularvolumen.]

4. Der Beweis verlangte die vorherige Kenntnifs der Zusammendrückbarkeit und Ausdehnung der Gase in bestimmten Grenzen. Aber die thatsächlich vorhandenen Daten waren ungenügend und im allgemeinen widersprechend.

5. Ich studirte daher die Zusammendrückbarkeit einiger Gase in der Nähe von 0° zwischen 1 und 2 Atmosphären etwa. Später habe ich gemeinsam mit Herrn Sacerdote dieselbe Studie in der Nähe von 16° aufgenommen, um gröfsere Präcision anwenden zu können, und wir haben sie auf 19 Gase ausgedehnt. Mit Hülfe eines von mir vorher aufgestellten Lehrsatzes haben wir feststellen können, dafs die meisten unter ihnen dem obigen Gesetze genügen; gleichwohl mufs man mindestens drei Gruppen bilden, von denen die eine, die zahlreichste und am besten studirte, als normale Gruppe bezeichnet worden ist.

6. Anstatt mich der langen und mühsamen experimentellen Bestimmung der Ausdehnungscoëfficienten der verschiedenen Gase unter mannigfachen Umständen zu widmen, berechnete ich mittels der vorstehenden Resultate und gestützt auf das neue Gesetz diejenigen dieser Coëfficienten, welche experimentell von Regnault, von Herrn Chappuis und von mir selbst bestimmt waren; die Uebereinstimmung war so vollkommen, als man nur erwarten konnte, was ausreicht, dieses Gesetz aufser Zweifel zu stellen.

7. Nachdem dies gemacht war, habe ich durch eine neue Anwendung des Princips der correspondirenden Zustände die Zusammendrückbarkeit der Gase bei jeder Temperatur und bei mittleren Drucken berechnet. Neue Verificirungen schlossen sich den früheren an.

8. Nach einem ähnlichen Verfahren habe ich eine Formel aufgestellt, welche gestattet, die Dichten der Gase bei jeder Temperatur und bei mittleren Drucken zu berechnen. Ich habe im besonderen die normalen Dichten des Gases berechnet, von denen man die kritischen Drucke kennt. Neue Bestätigungen.

9. Die Berechnung der Dichten gestattet gewisse Probleme bezüglich der gesättigten Dämpfe, der Dissociation und der Polymerisirung der Gase und Dämpfe in Angriff zu nehmen. Ich habe zum Beispiel die Resultate bezüglich des Chlors, des Stickoxyds, der Essigsäure, das Aethers u. s. w. discutirt.

10. Im Besitze eines Ausdruckes für das Molecularvolumen der Gase unter gegebenen Bedingungen habe ich daraus verschiedene Formeln abgeleitet, welche es erlauben, die wahren und mittleren Ausdehnungscoëfficienten zu berechnen bei constantem Druck und constantem Volumen, bei beliebigen Temperaturen und unter mittleren Drucken. Man gelangt leicht von diesen zu den Ausdehnungsformeln. Ich habe unter anderen den mittleren Druckcoëfficienten des Kohlensäureanhydrids zwischen 0° und 100° berechnet, wenn der Anfangsdruck 1 m Quecksilber gewesen, und habe eine Zahl gefunden, die ziemlich identisch ist mit der von Herrn P. Chappuis (3728 anstatt 3724.10^{-6}), aber beträchtlich höher als die von Regnault (3701.10^{-6}). Man sieht an diesem einen Beispiele, dafs meine Methode gröfsere Genauigkeit zuläfst als die directe Bestimmung, wenigstens wenn

man nicht über Hülfsmittel verfügt, ähnlich denen des Bureau international des Poids et Mesures.

11. Inzwischen habe ich die Temperaturen berechnet, bei denen die verschiedenen Gase dem Mariotteschen Gesetze folgen. Ich befand mich in Uebereinstimmung mit Herrn Amagat für die beiden Gase, die er studirt hat (N und CO_2).

12. Von Anfang an war ich dazu geführt, die Fassung des Gesetzes von der Mischung der Gase zu modificiren. Ich habe jüngst durch zwei Versuchsreihen festgestellt, dafs die klassische Fassung (der Druck eines Gasgemisches ist gleich der Summe der Drucke, welche jedes Gas ausüben würde, wenn es allein den ganzen Raum bei derselben Temperatur einnehmen würde. Dalton) niemals pafst und ich habe die Bedingungen angegeben, unter denen die Fassung, welche ich vorgeschlagen habe, sich genau anwenden läfst. [Die Fassung, welche Herr Leduc dem Gesetze gegeben, lautet: Das Volumen, welches von einem Gasgemische eingenommen wird, ist gleich der Summe der Volume, welche die Gase, die es bilden, einnehmen würden bei dem Drucke und der Temperatur des Gemisches.]

W. F. R. Weldon: Ueber die Haupteinwände gegen die Theorie der natürlichen Auslese. (Aus der Rede zur Eröffnung der zoologischen Section der British Association zu Bristol 1898. Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 499.)

(Schlufs.)

Ich will Ihre Geduld noch etwas länger in Anspruch nehmen, um Ihnen zu sagen, dafs ich überzeugt bin, diese Veränderung rühre von einer auslösenden Vernichtung her, die durch bestimmte, sich schnell ändernde Zustände des Plymouthsundes veranlafst wird.

Wenn Sie auf die Karte blicken, werden Sie sehen, dafs der Sund von Plymouth weit abgesperrt und seine Verbindung mit dem Meere verengt ist durch einen riesigen, künstlichen Damm von etwa 1 Meile Länge, so dafs die Gezeitenströmungen nur durch zwei Oeffnungen ein- und austreten. Diese riesige, moderne Barre hat den physikalischen Zustand des Sundes bedeutend verändert.

Auf beiden Seiten von Plymouth selbst öffnet sich eine weite Bucht in den Sund, und jede dieser Buchten bringt Wasser herunter von dem hohen, granitischen Moorlande, wo reiche Ablagerungen von Kaolin vorhanden sind. Diejenigen unter Ihnen, welche Datmoor kennen, werden wissen, dafs bei Regenwetter ein grofser Theil des Kaolins in die Bäche und Flüsse gewaschen wird, so dafs das Wasser oft weifs und undurchsichtig wie Milch aussieht. Viel von diesem fein vertheilten Kaolin wird in das Meer hinabgeführt; und eine Wirkung des Dammes war es, die Menge dieses feinen Schlicks zu vermehren, der sich im Sunde absetzt, anstatt nach aufsen geführt zu werden durch das Fegen der Gezeiten und die Wellen der heftigen Stürme. So ist die Menge des feinen Schlammes an den Küsten und dem Boden des Sundes gröfser als gewöhnlich und wächst noch beständig.

Dies ist aber noch nicht alles. Während der 40 oder 50 Jahre, welche vergangen sind, seitdem der Damm vollendet worden, haben die Städte an den Küsten bedeutend ihre Bevölkerung vermehrt; die grofse Schiffswerft in Devonport hat an Gröfse und Leben zugenommen, und die Schiffe, welche den Sund besuchen, sind gröfser und zahlreicher als früher. Das Schmutzwasser und die anderen Abfälle aus diesen grofsen und wachsenden Städten und Docks und von all diesen Schiffen wird in den Sund geleitet, so dafs es einerseits schwieriger als früher für den feinen Schlamm ist, aus dem Sunde herausgewaschen zu werden, andererseits die Menge des in diesen eingeschleppten viel gröfser ist als früher und noch täglich wächst.

Es ist bekannt, dafs die Veränderungen in den physikalischen Zuständen des Sundes begleitet waren von dem Verschwinden von Thieren, welche in demselben zu leben pflegten, die aber jetzt nur aufserhalb des vom Damme beeinflufsten Gebietes angetroffen werden.

Diese Betrachtungen führten mich dazu, den Versuch zu machen, Krebse in Wasser zu halten, das feinen Schlamm in Suspension enthält, um zu sehen, ob eine auswählende Vernichtung unter diesen Umständen eintritt oder nicht. Zu diesem Zwecke wurden Krebse gesammelt und in ein grofses Gefäfs mit Seewasser gebracht, in welchem eine beträchtliche Menge von sehr feinem Kaolin suspendirt war. Der Thon wurde verhindert sich abzusetzen durch einen sich langsam bewegenden, automatischen Rührer; und die Krebse wurden darin verschieden lange gehalten. Am Ende eines jeden Versuches wurden die todten von den lebenden getrennt und beide gemessen.

In jedem Falle, in dem der Versuch mit so feinem Kaolin, als er von den Flüssen heruntergebracht wird, oder nahezu so, ausgeführt worden, waren die Krebse, welche starben, im ganzen entschieden breiter als die Krebse, welche den Versuch überlebten, so dafs die Chance eines Krebses zu überleben gemessen werden konnte durch seine Stirnbreite. War der Versuch mit gröberem Thon als dieser angestellt, so war die Sterblichkeitszahl kleiner und nicht auswählend.

Ich will Ihnen kurz die Resultate von einem oder zwei Experimenten vorführen. Die Figur hier zeigt die Vertheilung der Stirnbreiten bei 248 männlichen Krebsen, die in einem Experiment behandelt worden. Von diesen Krebsen starben 154 während des Versuches und 94 überlebten. Die Vertheilung der Stirnbreiten bei den überlebenden ist durch die untere Curve der Zeichnung dargestellt und Sie sehen, dafs das Mittel der überlebenden deutlich unter dem Mittel der ursprünglichen Reihe liegt, während das Mittel der todten über dem ursprünglichen Mittel sich befindet. Zwei andere Fälle, welche nur Beispiele einer grofsen Reihe sind, die ich besitze, zeigen genau dasselbe.

Diese Versuche schienen mir zu beweisen, dafs sehr fein vertheilter Kaolin die Krebse in der Weise tödtet, dafs die, bei denen die Stirnbreite am gröfsten

ist, zuerst sterben, die, bei welchen sie geringer ist, länger leben. Die Vernichtung ist eine auslesende und strebt, die mittlere Stirnbreite der ihrem Einflusse ausgesetzten Krebse zu vermindern. Es schien mir, dafs, je feiner die bei den Versuchen benutzten Partikelchen waren, d. h. je mehr sie sich der Feinheit des wirklichen Schlammes am Gestade näherten, desto auswählender ihre Wirkung.

Ich ging daher ans Gestade hinab, wo die Krebse leben, und suchte dort den Schlamm auf. Die Küste besteht aus mäfsig kleinen Stücken Gebirgskalk, welche eckig und vom Wasser wenig abgerieben sind. Die Kalksteinstücke sind bei der Ebbe mit einer dünnen Schicht sehr feinen Schlammes bedeckt, der viel feiner ist als der Kaolin, den ich in meinen Versuchen benutzt hatte, und längere Zeit im ruhigen Wasser suspendirt bleibt. Unter diesen Steinen leben die Krebse und die geringste Störung dieser Steine läfst eine Wolke von sehr feinem Schlamm in den Wassertümpeln unter ihnen aufsteigen. Durch Abwaschen der Steine des Gestades in einem Eimer mit Seewasser sammelte ich eine Menge dieses sehr feinen Schlammes und benutzte ihn in einer neuen Versuchsreihe genau so, wie ich früher den Kaolin benutzt hatte, ich erhielt dasselbe Resultat. Die mittlere Stirnbreite der überlebenden war stets kleiner als die mittlere Stirnbreite der todten Krebse.

Ich glaube daher, dafs Herrn Thompsons und meine Arbeit zwei Thatsachen bezüglich dieser Krebse bewiesen hat; zuerst dafs ihre mittlere Stirnbreite Jahr um Jahr in mefsbarem Grade abnimmt, schneller bei den Männchen als bei den Weibchen; zweitens dafs diese Abnahme der Stirnbreite eintritt bei Anwesenheit eines Stoffes, nämlich eines feinen Schlammes, der an Menge zunimmt und der, wie experimentell gezeigt werden kann, die breitstirnigen Krebse in stärkerem Mafse vernichten kann als die Krebse mit schmäleren Stirnrändern.

Ich sehe keinen Schatten eines Grundes, die Meinung zurückzuweisen, dafs die Wirkung des Schlammes auf dem Gestade dieselbe ist wie im Versuchsaquarium; und wenn wir dies glauben, sehe ich nicht, wie man dem Schlufs sich entziehen kann, dafs wir hier einen Fall natürlicher Auslese haben, die mit grofser Schnelligkeit wirkt wegen der Schnelligkeit, mit der sich die Lebensbedingungen verändern.

Wenn wir nun annehmen, dafs der Schlamm am Gestade dieselbe Wirkung auf die Krebse hat, wie der Schlamm im Aquarium, müssen wir annehmen, dafs jedesmal, wenn dieser Schlamm vom Wasser aufgerührt wird, eine auswählende Vernichtung von Krebsen eintritt, indem die breitgestirnten Krebse in gröfserem Mengenverhältnifs getödtet werden als die schmalstirnigen Krebse.

Wenn wir daher eine Anzahl junger Krebse nehmen und während einer langen Zeit ihres Wachsthums vor der Wirkung dieses auswählenden Schlammes schützen könnten, dann würden die breitstirnigen Krebse eine ebenso gute Chance zu leben haben wie der Rest; und infolge dessen würden die geschützten Krebse einen gröfseren Procentsatz breiter Krebse haben als wilde Krebse desselben Alters; und die mittlere Stirnbreite einer solchen geschützten Bevölkerung müfste nach kurzer Zeit gröfser sein als die mittlere Stirnbreite der wilden Krebse, unter denen die breiten Individuen beständig vernichtet werden.

Es ist schwierig, dies Experiment auszuführen, weil man das Alter eines am Gestade gefangenen Krebses nicht wissen kann. Aber soweit man das Alter eines Krebses aus seiner Länge beurtheilen kann, kann ich Ihnen zeigen, dafs das, was nach der Hypothese eintreten müfste, dafs eine solche selective Zerstörung vor sich geht, wirklich eintritt.

Ich stellte eine Vorrichtung her, bestehend aus einigen Hundert numerirten Glasflaschen, von denen jede mit einem beständigen Zufluls von reinem Seewasser mittels eines Systems von Glashebern versehen war. In jede Flasche setzte ich einen Krebs von der Küste. Nachdem eine beträchtliche Zahl von Todesfällen eingetreten, wurde schliefslich eine Reihe von Krebsen erhalten, in welcher jeder Krebs in einer numerirten Flasche lebte, bis er seine Schale abgeworfen hatte. Der Procefs der Mauserung schliefst keine Verzerrung des Schildes in sich, welche die bezüglichen Messungen beeinflussen könnte, und daher wurde jede abgeworfene Schale sorgfältig gemessen. Die Messungen dieser Schalen wurden genau verglichen mit den Messungen an wilden Krebsen derselben Gröfse, und die mittlere Stirnbreite dieser Schalen war ein wenig kleiner als die mittlere Breite bei den wilden Krebsen entsprechender Länge.

Nachdem jeder Krebs sich gemausert, wurde er in seiner Flasche gelassen, bis er ausgewachsen war und eine neue Schale gebildet hatte. Dann wurde er getödtet und gemessen, und die erhaltenen Messungen wurden verglichen mit Messungen an wilden Krebsen derselben Gröfse. Diesmal waren die gefangenen Krebse unverkennbar breiter als die wilden Krebse derselben Gröfse und es gab unter den geschützten Krebsen einige, die auffallend breit waren.

Dies Resultat ist genau das, welches erhalten werden müfste, wenn die aus der Untersuchung des Schlammes sich ergebende Hypothese wahr wäre. Durch Schützen der Krebse während einer Periode ihres Wachsthums können wir die mittlere Stirnbreite erhöhen und eine gröfsere Procentmenge abnorm breiter Krebse erhalten, und das haben wir auch eintreten sehen.

Freilich ist dieser Versuch an sich vielen Einwänden ausgesetzt. Die Schätzung des Alters nach der Gröfse ist ein bedenkliches Verfahren, und es ist schwer, die Möglichkeit auszuschliefsen, dafs das Einschliefsen in eine Flasche einen Krebs während der kritischen Periode der Mauserung direct modificiren kann u. s. w. All diese Punkte müfsten ausführlicher behandelt werden, als Ihre Geduld es ertragen würde, bevor wir dies Experiment an sich als einen Beweis annehmen können, dafs ein auswählendes Agens an der Küste existirt, das in den Flaschen fehlt. Gleich-

zeitig ist das Resultat dieses Versuches das, welches wir zu finden erwarten müssen, wenn ein solches auswählendes Agens existirt, und so ist es in voller Uebereinstimmung mit dem Ihnen bereits vorgeführten Belege.

Freilich, wenn die beobachtete Aenderung der Stirnbreite wirklich das Resultat einer Auslese ist, so müssen wir versuchen, den Vorgang zu zeigen, durch welchen diese Auslese ausgeführt wird.

Dieser Procefs scheint in hohem Grade verknüpft mit der Art, in welcher die Krebse das in ihre Kiemenkammern eintretende Wasser filtriren. Die Kiemen eines Krebses, der während eines Versuches mit Kaolin gestorben ist, sind bedeckt mit feinem, weifsem Schlamm, der nicht gefunden wird in den Kiemen der überlebenden. In mindestens 90 Proc. der Fälle ist dieser Unterschied sehr auffallend; und derselbe Unterschied wird gefunden zwischen todten und überlebenden in den Versuchen mit Schlamm.

Ich glaube, es kann gezeigt werden, dafs eine schmale Stirnbreite einen Theil des Processes der Wasserfiltration wirksamer macht, als er bei Krebsen von gröfserer Stirnbreite ist.

Es würde zu lange dauern, hierauf näher einzugehen, und ich will es nicht versuchen. Ich möchte Sie nur bitten, einen oder zwei Schlüsse zu erwägen, welche mir aus dem gesagten zu folgen scheinen.

Ich hoffe, Sie überzeugt zu haben, dafs das Gesetz des Zufalls Jeden befähigt, leicht und einfach die Häufigkeit der Variationen unter den Thieren auszudrücken; und ich hoffe, Sie überzeugt zu haben, dafs die Wirkung der natürlichen Auslese auf solche zufällige Variationen experimentell gemessen werden kann, wenigstens in dem einzigen Falle, in dem irgend Jemand versucht hat, sie zu messen. Ich hoffe, ich habe Sie überzeugt, dafs der Entwickelungsprocefs zuweilen so schnell ist, dafs er im Verlauf von einigen Jahren beobachtet werden kann.

A. Nippoldt jr.: Neue allgemeine Erscheinungen in der täglichen Variation der erdmagnetischen Elemente. (Annalen der Hydrographie. 1898.) (S.-A.)

Der Verf. ist bei Gelegenheit der harmonischen Analyse von Declinationsbeobachtungen zur Aufdeckung von beachtenswerthen Gesetzmäfsigkeiten gelangt. Bekanntlich unterliegt die erdmagnetische Kraft im Laufe eines Tages gewissen periodischen Veränderungen. Die Gröfse der täglichen Periode ist aber nicht zu allen Zeiten des Jahres die gleiche, sondern erleidet ihrerseits im Laufe eines Jahres periodische Veränderungen. Auf diese jährliche Periode der täglichen Variation beziehen sich die Untersuchungen des Verf. Der Gedankengang der Arbeit ist folgender:

Wenn man einen geophysikalischen Vorgang in seinem periodischen Theile zu untersuchen hat, so wird man sich mit Vortheil, wofern die Natur des Vorganges überhaupt den Anforderungen der harmonischen Analyse entspricht, dieser Untersuchungsmethode bedienen, und man wird erwarten dürfen, dafs die so berechneten Coëfficienten der Fourierschen Reihe mehr als blofse Zahlengröfsen sind, d. h. dafs ihnen eine physikalische Bedeutung innewohnt.

Es wurde nun für verschiedene Stationen die tägliche Variation der Declination nach dieser Methode untersucht und zwar für jeden einzelnen Monat des Jahres, so dafs jeder Coëfficient in jedem Monat einen anderen Werth besitzt. Sei die Fouriersche Reihe gegeben in der Form:

$$f(x) = x_0 + p_1 \cos x + q_1 \sin x + p_2 \cos 2x + q_2 \sin 2x + \ldots + p_n \cos nx + q_n \sin nx,$$

so ist zunächst dem Verlaufe des Coëfficienten p_2 eine besondere Beachtung geschenkt worden, indem dessen jährlicher Verlauf auch graphisch zur Darstellung gebracht wurde. Es zeigte sich aufs deutlichste, dafs diesem Coëfficienten für alle Orte in seinem jährlichen Verlaufe eine grofse Einheitlichkeit, aber auch Einfachheit zuzusprechen ist, so dafs die Annahme wohl berechtigt erscheint, dafs eine und dieselbe physikalische Ursache ihn an allen Orten beeinflufst. Die nähere Untersuchung hat nun gezeigt, dafs die Welle $w_2 = p_2 \cos 2x + q_2 \sin 2x$ mit der Lufttemperatur zusammenhängen mufs, obwohl die Frage noch als eine offene anzusehen ist, ob die Lufttemperatur selbst als directe Ursache dieser Welle, oder ein anderes meteorologisches Element, welches mit der Lufttemperatur zusammenhängt. Fafst man die Glieder erster bis dritter Ordnung zusammen, so ergiebt sich, dafs dieselben ausreichen, um den Charakter der täglichen Periode, d. h. alle Extreme darzustellen.

Das Resultat der Untersuchung läfst sich in folgenden fünf Sätzen zusammenfassen: 1. Je höher die Ordnung der Coëfficienten der täglichen Variation der Declination ist, desto verwickelter ist das Gesetz seines jährlichen Verlaufes. 2. Die Coëfficienten niederer Ordnung lassen sich in allen untersuchten Stationen in ihrem jährlichen Verlaufe durch eine zwölfmonatliche und eine viermonatliche Welle darstellen. 3. Die niederen Coëfficienten folgen in ihrem jährlichen Verlaufe und daher auch in ihrem täglichen Einflusse auf der ganzen Erde ein und demselben Gesetze. 4. Die Welle w_1 schreibt sich in ihrem gröfsten Theile von Ursachen her, welche direct durch die Stellung der Erde im Raume gegeben sind. 5. Die Welle w_2 schreibt sich in ihrem gröfsten Theile von Ursachen her, welche in der Atmosphäre oder Erdrinde erzeugt werden durch die Stellung der Erde im Raume, ist also indirect von dieser Stellung abhängig.

G. Schwalbe.

H. Nagaoka und R. Honda: Ueber Magnetostriction. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 261.)

Der Hauptzweck der vorliegenden Untersuchung war, die Wirkung des hydrostatischen Druckes auf die Magnetisirung von Eisen und Nickel festzustellen und zu ermitteln, ob eine gegenseitige Beziehung existire zwischen den Wirkungen der Compression und den Volumänderungen, welche die Ferromagnete beim Magnetisiren erleiden; in zweiter Reihe sollte sich eine Prüfung der Kirchhoffschen Theorie der Magnetostriction anschliefsen. An dieser Stelle soll nur auf den ersten experimentellen Theil der Arbeit eingegangen werden.

Wie in den meisten Fällen, so hatten die Erfahrungen beim Magnetisiren gelehrt, dafs die physikalischen Veränderungen reciproke sind. So war zwischen Drillung und Magnetisirung, zwischen Längenänderung und Magnetismus eine derartige Wechselwirkung festgestellt, und diese Thatsachen haben auch ihre theoretische Begründung erfahren. Gleiche Betrachtungen liefsen sich bei der Wirkung des hydrostatischen Druckes auf die Magnetisirung anwenden und führten zu dem Ergebnifs, dafs die Volumänderung, die die Magnetisirung begleitet, in gewissem Sinne reciprok sein müsse der Aenderung der Magnetisirung, die durch Compression hervorgerufen wird. Obwohl die Thatsache der Volumänderung beim Magnetisiren bekannt war, waren die Messungen doch nur spärlich und in ihren Ergebnissen wenig übereinstimmend, so dafs die Verff. genöthigt waren, neue Versuche über die Volum- und Längenänderungen beim Magnetisiren auszuführen, denen sich dann die Messungen über die Wirkung des hydrostatischen und transversalen

Druckes wie des Längszuges auf die Magnetisirung von Eisen und Nickel anschlossen.

Die Versuche wurden an einem Ovoid aus schwedischem Eisen, einem Cylinder von Lowmoor-Eisen und einem Nickelstab von quadratischem Querschnitt ausgeführt. Nachdem zunächst ihre Magnetisirung in verschiedenen Magnetfeldern ermittelt war, wurden ihre Volumänderungen bei den Magnetisirungen mittels eines empfindlichen Dilatometers gemessen; an diese Versuche schlossen sich Bestimmungen der Längenänderung infolge der Magnetisirungen. Nun erst folgten die Versuche über die Wirkung des Druckes auf die Magnetisirung. Zwei gleiche Ovoide, bezw. Cylinder, wurden, in zwei gleichen Messingcylindern eingeschlossen, in zwei gleiche Spiralen gestellt; in dem einen Messingcylinder wirkte ein hydrostatischer Druck, in dem anderen nicht; bei gleichzeitiger Magnetisirung beider Versuchskörper wurde an einem zwischengestellten Magnetometer die Wirkung des Druckes auf die Magnetisirung bemerkt und gemessen.

Die Versuche ergaben für Eisen, wie namentlich die graphische Darstellung erkennen läfst, eine geringe Abnahme der Magnetisirung bei Anwendung des hydrostatischen Druckes (bei einem Drucke von 250 Atm. beträgt sie kaum 0,1 C. G. S.). Bei einem cyklischen Druckversuche war eine deutliche Hysteresis bemerkbar. Bei steigendem Magnetfelde (das nur beschränkt gesteigert werden konnte) zeigte sich eine Zunahme der Aenderung des Magnetismus, die anfangs schnell und bei mäfsigen Feldstärken asymptotisch war. Vergleicht man diese Curven mit den für die Volumänderung durch das Magnetisiren gewonnenen, so bemerkt man eine Aehnlichkeit zwischen beiden; man constatirt die interessante Thatsache, dafs, ebenso wie eine Steigerung der Magnetisirung eine Zunahme des Volumens im Eisen hervorbringt, auch eine Volumsverminderung eine Abnahme des Magnetismus veranlafst. Somit ist eine reciproke Beziehung zwischen der durch den Magnetismus hervorgerufenen Spannung und der Wirkung der Compression auf die Magnetisirung festgestellt.

Die Versuche mit Nickel lehrten, dafs die Aenderung des Magnetismus infolge der Compression ungemein klein, aber verhältnifsmäfsig gröfser als beim Eisen ist; auch die Hysteresis ist ausgesprochener. Während aber der hydrostatische Druck beim Eisen eine Abnahme des Magnetismus veranlafste, brachte er beim Nickel eine Zunahme des Magnetismus hervor. Bei constantem Druck in verschiedenen Magnetfeldern zeigte sich in schwachen Feldern eine Zunahme des Magnetismus, bis ein Maximum in mäfsigen Feldern erreicht war, dann nahm er langsam ab. Eine Vergleichung mit den Curven der Volumänderung zeigt, dafs, wie die Zunahme des Magnetismus eine Volumabnahme im Nickel hervorbringt, so eine Volumabnahme eine Steigerung des Magnetismus zur Folge hat.

Die weiteren Versuche über den Einfluſs der transversalen Beanspruchung und der Längsspannung auf die Magnetisirung, sowie die theoretischen Schlufsfolgerungen müssen im Original verglichen werden.

D. van Gulik: Ueber die Ursache der von Branly entdeckten Widerstandsänderungen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 136.)

Für die Widerstandsänderungen, die lose Metallcontacte durch die Einwirkung elektrischer Schwingungen erleiden, hat Branly eine Erklärung zu geben versucht; sie läuft darauf hinaus, dafs die zwischen den Metallen gelegenen Isolatoren in einen besonderen Zustand übergeführt werden, in dem sie leitend sind. Mit dieser aus dem bisherigen Erfahrungsgebiet etwas heraustretenden Annahme verglichen, besitzt eine von Lodge angeregte und vom Verf. sowie von L. Arons weiter ausgeführte Theorie den Vorzug gröfserer Einfachheit. Sie nimmt an, dafs die Widerstandsänderungen von den Metalltheilchen ausgehen, deren Oberflächen mit einer dünnen Oxydschicht überzogen sind, welche dem Durchgang der Elektricität sehr grofsen Widerstand entgegensetzt. Diese Oxydschicht soll durch Einfluſs der elektrischen Schwingungen durchbrochen und dann entweder metallische Berührung hergestellt werden oder Bildung von gut leitenden Brücken zustande kommen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 499). Verf. führt zur Bestätigung dieser Auffassung einige einfache Experimente an.

Zwei schwach oxydirte Kügelchen liefern einen Contact von grofsem Widerstand; erregt man nun zwischen beiden Kugeln eine constante elektrische Spannung, die man allmälig anwachsen läfst, so sinkt bei einem gewissen Spannungswerth der Widerstand des Contactes auf ein Minimum. Die bei den Schwingungen zwischen den Metalltheilen auftretenden Spannungsdifferenzen können also eine Widerstandsverminderung bewirken. Dafs diese in der Entfernung der Zwischenschicht besteht, zeigt folgender Versuch: Zwei Quecksilbertropfen mit nicht ganz reiner Oberfläche werden zum Contact gebracht und fliefsen nicht zusammen. Die Contactstelle hat sehr grofsen Widerstand. Läfst man nun eine constante oder periodisch wechselnde elektromotorische Kraft zwischen den Kugeln wirken, so tritt bei genügender Stärke der Wirkung plötzlich die Widerstandsverminderung ein — aber in demselben Augenblick fliefsen die beiden Quecksilbertropfen zusammen; beide Erscheinungen treten stets und nur gemeinsam auf.

Es fragt sich nun, wodurch die nichtleitende Schicht zwischen den Metallen zerstört wird. Daran könnten elektrische Anziehungskräfte zwischen den Metalltheilen oder zerstörende Kräfte des Elektricitätsüberganges Schuld sein. Dafs erstere vorhanden sind, beweist folgender Versuch: die Enden zweier dünnen Platindrähte sind zu feinen Kügelchen geschmolzen, die auf etwa 4 Mikron einander genähert werden. Mit dem Mikroskope erkennt man nun, dafs die Kügelchen unter dem Einfluſs elektrischer Schwingungen zusammenfliegen; bei etwas gröfseren Entfernungen sieht man Fünkchen überspringen. Demnach scheint die Auffassung Auerbachs recht plausibel, der die Widerstandsänderung mechanischen Pulsationen zuschreibt, zumal da nach Auerbach auch Schallwellen widerstandsändernd wirken. Nun aber zeigt ein Versuch des Verf., dafs ein mechanischer Druck, der die Kraftwirkung einer widerstandsverändernden elektromotorischen Kraft weit übertrifft, nicht hinreicht, eine schlecht leitende Contactstelle leitend zu machen. Verf. weist dies einfach mit der Wage nach. Dem Einwand, dafs Pulsationen wohl anders wirken könnten, steht des Verf. Beobachtung gegenüber, dafs die oben erwähnten Quecksilbertropfen auch unter dem Einfluſs der stärksten Schallschwingungen nicht zusammenflossen. Dennoch dürften die mikroskopischen Beobachtungen von Arons (l. c.) hier überzeugender sein. Den Widerstandsänderungen unter Einfluſs der Schallschwingungen möchte Verf. eine andere Ursache zugewiesen wissen als den elektrischen. O. B.

H. de Varigny: Die siebzehnjährige Cikade. Geschichte eines Insects. (Revue scientifique. 1898, Sér. IV, T. X, p. 353.)

Unter dem Namen Cicada septendecim[1]) ist seit Linné (1758) eine in den Vereinigten Staaten verbreitete Cikade bekannt, die 17 Jahre nöthig hat, um den Kreislauf ihrer Entwickelung zu vollenden. Seit jener Zeit ist die Lebensgeschichte dieses merkwürdigen Thieres von einer Reihe hervorragender Entomologen erforscht worden, so dafs jetzt alle wichtigen Punkte derselben

[1]) Herr de Varigny schreibt septemdecim und bezeichnet die oben angewandte Form als zoologisches Küchenlatein. Wir müssen die Entscheidung darüber, welche Schreibweise richtiger ist, den Philologen überlassen. Uns genügt zur Beibehaltung der wohlklingenderen Form septendecim die Thatsache, dafs eine Reihe lateinischer Grammatiken sie als correct anerkennt.

bekannt sind. Eine eingehende Darstellung derselben hat jetzt Herr C. L. Marlatt im Bulletin des U. S. Department of Agriculture, Division of Entomology (Washington 1898) geliefert. Wir entnehmen der sorgfältigen Analyse, die Herr de Varigny von dieser Arbeit giebt, folgende Hauptthatsachen.

Die Species umfafst zwei Rassen, von denen die eine (septendecim s. s.) 17, die andere (tredecim) nur 13 Jahre zu ihrer Entwickelung braucht. Erstere bewohnt hauptsächlich die nördliche, letztere die südliche Hälfte des Verbreitungsgebietes. Eine andere Benennung der Art (vielleicht periodica) wäre daher empfehlenswerth.

Eine zweite wichtige Thatsache ist, dafs die Cikade nicht alle Jahre erscheint. Die Species sondert sich in eine Reihe von Stämmen oder Horden, die verschiedene Gebiete bewohnen; in dem einen Jahre tritt die Cikade in der einen Gegend reichlich auf; in dem anderen erscheint eine andere Horde an einer anderen Stelle. Einige dieser Stämme sind septendecim, andere tredecim; auch kann es vorkommen, dafs beide Rassen sich in derselben Gegend finden. In den zwischenliegenden Jahren kommen in einer bestimmten Gegend, abgesehen von einigen Vor- oder Nachzüglern, keine Cikaden vor, wodurch sich diese Insecten von den bekanntlich eine drei- bis vierjährige Entwickelung durchmachenden Maikäfern unterscheiden.

Es giebt ferner bei jeder der beiden Rassen zwei Formen: die gewöhnliche, zahlreichere und eine kleinere, seltenere, die oft der Beobachtung entgeht. Fisher (1851) hat aus der letzteren eine besondere Art geschaffen, Cicada Cassinii, doch besteht nach Riley kein specifischer Unterschied zwischen ihr und der anderen. Sie zeigt sich erst acht Tage nach der ersten und verschwindet später; auch ist sie geselliger und lebt mit ihresgleichen zusammen.

Die Zahl der einzelnen Horden beträgt 21; davon gehören 14 der septendecim-, 7 der tredecim-Rasse an. Riley hat 1885 Versuche begonnen mit der Uebertragung von tredecim-Eiern aus südlichen Gegenden in nördliche und von septendecim-Eiern aus nördlichen Gebieten in südliche, um zu sehen, ob das Klima imstande ist, die Entwickelung der einen zu hemmen und die der anderen zu beschleunigen. In diesem Jahre mufsten bei einem Theil der Versuche die Ergebnisse hervortreten. Bis zur Veröffentlichung der Arbeit des Herrn Marlatt waren erst die Berichte von 2 südlichen Oertlichkeiten (unter 17) eingegangen, wohin septendecim-Eier aus dem Norden übertragen worden waren. In der einen (Alabama) sollen positive Resultate erzielt worden sein; man will festgestellt haben, dafs eine Anzahl Cikaden ausgekrochen sind, also sich in 13 statt 17 Jahren entwickelt haben. Indessen thut man gut, zahlreichere Beobachtungen abzuwarten, obwohl auch die bisherigen Ergebnisse der anderen Versuchsreihe gleichsinnig gedeutet werden können; für die tredecim-Cikaden, die nach dem Norden verpflanzt waren, hat nämlich keiner von drei Beobachtern, die ihre Berichte für 1898 eingesandt hatten, das Ausschlüpfen der Thiere beobachtet.

Wir übergehen die vom Verf. angestellten Speculationen über die Entstehung der verschiedenen Horden, sowie die Angaben über den Gesang der männlichen Cikaden und wenden uns zu der Entwickelungsgeschichte des Thieres.

Im allgemeinen kriechen die Cikaden gegen Ende Mai aus der Erde. Zuerst kommen die Männchen, einige Tage später die Weibchen; in der gleichen Ordnung verschwinden sie wieder 5 bis 6 Wochen nach ihrem Erscheinen. Sie verlassen die Erde vermittelst senkrechter Gänge von dem Durchmesser des kleinen Fingers. In Ausnahmefällen machen sie sich vor dem Auskriechen über der Ausgangsöffnung aus Erde und Koth eine Art conischer Hütten von 5 bis 15 cm Höhe, deren Zweck nicht genau bekannt ist; durch Sprengen des Daches gelangen sie später aus diesen Hütten ins Freie. Man glaubt, dafs sie diese provisorischen Wohnungen anlegen, um darin das Ende der Metamorphosen abzuwarten, falls sie zu früh an die Erdoberfläche gelangen.

Indessen haben sie noch nicht völlig ihre endgültige Gestalt, wenn sie aus der Erde kommen, sind also noch als Larven zu betrachten. Sofort nach ihrem Auskriechen, das immer zwischen Sonnenuntergang und Mitternacht erfolgt, suchen sie einen Baum oder Strauch zu erreichen, den sie erklettern, um sich auf einem der Zweige festzusetzen. Etwa eine Stunde später beginnt die Häutung, aus der das vollkommene, geflügelte Insect hervorgeht. Die Zahl dieser Thiere ist oft ungeheuer; Mc Cook zählte unter einem einzigen Baume 9000 Erdlöcher, unter einem anderen gar 22500, und jeder Oeffnung entspricht wenigstens ein Insect.

Nahrung nehmen die Cikaden in fertigem Zustande nicht auf; höchstens saugen die Weibchen gelegentlich Pflanzensäfte auf, aber in so geringer Menge, dafs die Pflanzen nicht darunter leiden. Ihr einziges Geschäft ist die Fortpflanzung. Vierzehn Tage nach dem Auskriechen erfolgt die Eiablage. Das Weibchen bohrt mit dem Legeapparat reihenweise Löcher (je zwei mit einer gemeinsamen Oeffnung) in junge Stengel oder auch Blattstiele und legt in jedes Loch 10 bis 20 Eier; im ganzen werden von einem Weibchen 400 bis 600 Eier abgelegt. Durch diese Verletzungen leiden die Bäume zuweilen grofsen Schaden.

Etwa zwei Monate später kommen die jungen Larven aus, lassen sich auf die Erde fallen und dringen in dieselbe ein. Sie sind kaum 2 mm lang und haben drei Fufspaare, von denen das vorderste eine starke Zange trägt.

In der Erde, wo die Thiere nunmehr 13 oder 17 Jahre verweilen, machen sie vier Larven- und zwei Puppenzustände durch. Der erste Larvenzustand dauert ein Jahr, der zweite beinahe zwei Jahre, der dritte ein Jahr, der vierte 3 bis 4 Jahre; die Puppenphasen nehmen den übrigen Theil der Zeit ein. Während dieser ganzen langen Periode scheint das Insect nicht von der Stelle zu weichen. Gleich zu Beginn sucht es eine Wurzel auf, bohrt sie an und ernährt sich von den Säften. Sie sitzt hier meist in 50 bis 60 cm Tiefe innerhalb einer kleinen Zelle aus Erde oder Lehm. Den Bäumen schadet das Saugen der Larven nicht; die Nahrungsaufnahme der letzteren ist nur eine geringe, und damit hängt vielleicht auch die lange Entwickelungszeit zusammen. Da weder das fertige Insect noch die Larve behufs der Aufsuchung von Nahrung ihre Geburtsstätte zu verlassen brauchen, so erklärt sich das begrenzte Verbreitungsgebiet der Horden.

Nach dem gesagten braucht die Landwirthschaft diese Cikaden nicht als schlimme Feinde zu bekämpfen, um so weniger, als zahlreiche Thiere (Schweine, Vögel, Grabwespen) ihnen nachstellen und auch infolge der Abholzungen ihre Menge stark abnimmt. F. M.

B. Jönsson und E. Olin: Der Fettgehalt der Moose.

(Lunds Universitets Årsskrift, Bd. 34, Afdeln 2, Nr. 1. Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. Bd. 9, Nr. 1. Lund 1898.)

Es ist den Botanikern wohl bekannt, dafs viele Moose beträchtliche Mengen Fett enthalten; findet man doch häufig die Papierkapseln, in denen getrocknete Moose eingelegt sind, vollständig eingeölt. Die Verff. haben dies Auftreten von Fetten sowohl in Laub- wie Lebermoosen einer allgemeinen Untersuchung unterzogen, wobei über 100 Analysen von ungefähr 50 verschiedenen Species, Varietäten und Localformen ausgeführt wurden. Das Material stammte von verschiedenen Standorten und ist während verschiedener Jahreszeiten gesammelt worden.

In den meisten Fällen wurde ein recht beträchtlicher Fettgehalt gefunden. Die geringste Menge zeigte Sphagnum mit 0,65 Proc. (auf Trockengewicht berechnet), die höchste Bryum roseum mit 18,05 Proc.; diesem

zunächst Iungermannia barbata mit 9,83 Proc., Ceratodon purpureus mit 8,93 Proc., Mnium cuspidatum mit 8 Proc. u. s. f. In den älteren Theilen des Moosstämmchens enthalten die Zellen weniger Fett als in den jüngeren; auch nehmen die Oelkugeln dort ein mehr gelbliches und stärker lichtbrechendes Aussehen an und scheinen von anderer chemischer Beschaffenheit zu sein. Aufser in den Zellen tritt das Fett auch in den Membranen auf; die Membranen der jüngsten Zellen sind am wenigsten, die der älteren Zellen am meisten mit Fett imprägnirt.

Das Fett bildet neben den Kohlenhydraten und Stickstoffverbindungen das Material, auf das sich der Stoffwechsel gründet; in manchen Fällen ist es sogar allein die stickstofffreie Reservenahrung dieser Pflanzen. Andererseits tritt das Fett unter wechselnden Formen auf, die die Wichtigkeit und Bedeutung dieses Stoffes für die Ernährung der Moose unzweideutig zeigen. Für diese Veränderlichkeit der Fette geben Zeugnifs das auf verschiedenen Entwickelungsstufen ungleiche Verhalten der Moose bei der Extraction mit Aether, ferner die Verschiedenheit des Schmelzpunktes, specifischen Gewichtes, der Consistenz und Farbe der Fette, je nachdem jüngere oder ältere Stadien vorliegen.

Abgesehen von dieser Bedeutung der Fette für die Ernährung der Moose dienen sie jedenfalls auch dank ihrer Anwesenheit in den Membranen als ein wirksamer Schutz gegen die prekären Verhältnisse, denen die Moose oft ausgesetzt sind. Ohne Zweifel ist das Fett auch als Reservenahrung unter solchen schwierigen Umständen von besonderer Bedeutung für die Moose. Ob das Fett als Schutzmittel gegen Thiere dienen kann, bezweifeln die Verff.; eher habe wohl der Bau des Mooses und der Gehalt an ätherischen und anderen mehr oder weniger stark riechenden Stoffen in dieser Beziehung seine Bedeutung.

Der Fettreichthum ist am gröfsten, wenn die Nahrungs- und Vegetationsverhältnisse sich am günstigsten stellen. Im Frühjahr und Herbst, wenn die Temperatur nicht zu hoch ist und reichliche Feuchtigkeit zu Gebote steht, ist das Fettprocent am höchsten; die trockene Luft und der an Feuchtigkeit arme Boden der Sommermonate ruft nur eine schwache Moosvegetation hervor. Nach allen Umständen zu urtheilen, ist die Fettbildung der Moose als ein chemischer Vorgang zu betrachten, der neben der Bildung von Kohlenhydraten verläuft und sich genetisch zunächst den Stickstoffverbindungen anknüpft, um in erster Linie zur Bildung von Reservefett zu führen, das die gewöhnlichste Form der stickstofffreien Reservestoffe bei den Moosen darstellt. F. M.

Literarisches.

L. von Bortkewitsch: Das Gesetz der kleinen Zahlen. VII u. 52 S. gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Bei allen, die sich mit der Theorie und Praxis der Wahrscheinlichkeitsrechnung beschäftigt haben, ist dieser Zweig der reinen Mathematik als ein Forschungsgebiet bekannt, wo alle Schlüsse mit der gröfsten Vorsicht zu machen sind, und wo den gewiegtesten Forschern Irrthümer begegnen können. Die klassische Vorrede von Bertrands „Calcul des probabilités“ (1888) führt unter anderem das folgende Beispiel an. Die Masse des Jupiter, die von Newton aus dem Studium seiner Monde abgeleitet wurde, dann allmälig mit den Fortschritten der Beobachter berichtigt und von neuem durch Bouvard mit Hülfe der Störungen des Saturn berechnet worden ist, schien endgültig auf den 1070. Theil der Sonnenmasse festgelegt zu sein. Nach Laplace erlaubten die Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Wette von 999308 gegen 1, dafs der Fehler den hundertsten Theil des gefundenen Werthes nicht erreicht. Welches Schaustück einer gewissenhaften Kenntnifs! Weder mehr noch weniger als 999308 Franken kann man gegen einen Franken setzen. — Man hätte unrecht gethan, 10 Sous zu setzen; man hätte sie verloren. Die Störungen der Juno haben es bewiesen. — Ein anderer Irrthum wird dem Poisson bei der Aufstellung seines „Gesetzes der grofsen Zahlen“ vorgeworfen, nach welchem die Relativzahlen der Statistik, sofern sie bestimmten formalen Bedingungen genügen, als Näherungswerthe von Wahrscheinlichkeitsgröfsen aufzufassen und gelegentlich als solche zu behandeln sind. Bertrand macht hierzu die Bemerkung, damit der Zufall den Eintritt eines Ereignisses regele und bei einer grofsen Anzahl von Proben die Verhältnisse sicher seien, müsse die Wahrscheinlichkeit constant sein; diese Bedingung aber lasse Poisson fort. Nach dem Verf. der vorliegenden Schrift ist es das Verdienst des Herrn Lexis, an dieser Grundvorstellung Poissons, die besonders Quetelet bei seinen statistischen Arbeiten festgehalten hat, Kritik geübt zu haben; der Göttinger Professor habe dafür den Gedanken ausgesprochen, den Charakter einer statistischen Relativzahl als Näherungswerth einer mathematischen Wahrscheinlichkeit, nicht als etwas von selbst Gegebenes, sondern als etwas an der Hand der Erfahrung zu Prüfendes zu betrachten. Diese Prüfung konnte nun entweder nach einem Verfahren geschehen, das sich dem üblichen Schema der Wahrscheinlichkeitsrechnung anschlofs, oder aber man konnte zusehen, ob die statistischen Reihen nicht zurückgeführt werden können auf das Schema einer in der Zeit veränderlichen Wahrscheinlichkeit, wobei also den einzelnen Elementen einer statistischen Reihe numerisch verschiedene Wahrscheinlichkeiten untergelegt werden müfsten. Nachdem Herr Lexis in dieser Richtung schon bemerkenswerthe Resultate gewonnen hatte, die sich nur wenig von denen des Verf. unterscheiden, hat Herr v. Bortkewitsch die ganze Frage principiell von neuem bearbeitet und glaubt sie durch das von ihm aufgestellte „Gesetz der kleinen Zahlen“ vielleicht zum Abschlufs gebracht zu haben.

„Unter der Bedingung eines beschränkten Beobachtungsfeldes erhält man eine nahezu normale Dispersion (die Art, wie sich die Glieder einer statistischen Reihe um den Mittelwerth der Reihe vertheilen, oder anders das Bild von den Schwankungen, welche eine statistische Reihe darbietet), bezw. eine fast vollständige Uebereinstimmung zwischen den mittleren Fehlern, von denen der eine nach der directen, der andere nach der indirecten Methode berechnet ist. Je kleiner das Beobachtungsfeld, je seltener in einer gegebenen Gesellschaft das in Frage stehende Ereignifs, wie z. B. Selbstmord oder Unfall, vorkommt, um so besser fügen sich die statistischen Ergebnisse in die mafsgebende mathematische Formel. Die Hypothese einer veränderlichen Wahrscheinlichkeits- bezw. Erwartungsgröfse hilft uns dieses Verhalten als ein gesetzmäfsiges erkennen, und in diesem Sinne kann die Thatsache, dafs kleine Ereignifszahlen (bei sehr grofsen Beobachtungszahlen) einer bestimmten Norm der Schwankungen unterworfen sind, bezw. nach einer solchen tendiren, das Gesetz der kleinen Zahlen wohl benannt werden.“

Nachdem wir im vorstehenden die Bedeutung des neuen Gesetzes mit den Worten des Verf. klarzulegen uns bemüht haben, haben wir nur hinzuzufügen, dafs die Ausführungen des Verf. der Herleitung der bezüglichen mathematischen Formeln dienen, welche das zu befolgende Rechenschema liefern, sowie der Bestätigung an mehreren numerischen Beispielen. Ohne über den Werth der Untersuchung für die Statistik ein Urtheil abzugeben, wollen wir jedoch die Schrift als einen interessanten Beitrag zur Wahrscheinlichkeitsrechnung der Beachtung empfehlen. E. Lampe.

H. von Helmholtz: Vorlesungen über theoretische Physik. Band I. Abtheilung 2: Vorlesungen über die Dynamik discreter Massenpunkte. Herausgegeben von O. Kriegar-Menzel. X und 380 S. (Leipzig 1898, Joh. Ambr. Barth.)

Es ist sehr erfreulich, dafs die Helmholtzschen Vorlesungen in einer schnelleren Folge erscheinen, als dies bei Publicationen, bei denen eine gröfsere Anzahl von Herausgebern betheiligt ist, manchmal zu geschehen pflegt. Auf den zuerst erschienenen fünften Band (vgl. 1897, XII, p. 539) folgt gleichzeitig der erste und dritte Band.

Ueber ersteren führen wir zunächst die folgenden Bemerkungen aus dem Vorwort an: „Der Inhalt des vorliegenden Buches umfafst den gröfsten Theil des Stoffes, welchen Helmholtz im ersten Semester seines Vorlesungscyclus über theortische Physik behandelte: die Dynamik discreter Massenpunkte. Diesem Hauptgegenstand pflegte der Meister eine Reihe allgemeiner Auseinandersetzungen über die erkenntnifstheoretischen Grundlagen der Physik vorauszuschicken, welche als getrenntes Buch unter Bezeichnung I, Abtheilung 1 erscheinen sollen; aus diesem Grunde führt der vorliegende erste Band die Nebenbezeichnung Abtheilung 2 . . . Als Grundlage für die Herausgabe diente die im Auftrage des Verstorbenen hergestellte, wortgetreue Nachschrift der vom 2. December 1893 bis zum 4. März 1894 an der Berliner Universität gehaltenen Vorlesungen."

Der Herausgeber hat aufserdem das sehr knapp gehaltene Notizbuch benutzt, aus welchem Helmholtz frei vortrug und das den Titel: Ponderabilia trug. Wir haben es also mit einer allgemeinen Einleitung in die theoretische Physik zu thun. Dem Inhalt nach deckt sich dieselbe gröfstentheils mit der „analytischen Mechanik", welche gewöhnlich von Mathematikern vorgetragen zu werden pflegt. Ueberall erkennt man aber leicht, dafs dieser Gegenstand hier von einem Physiker behandelt wird, dem es vor allem um die Erklärung physikalischer Erscheinungen zu thun ist und nicht um Beispiele zu analytischen Untersuchungen.

Der erste Theil enthält die Kinematik eines materiellen Punktes, der zweite die Dynamik desselben, wobei die Newtonschen Principien der Mechanik zu Grunde gelegt werden.

Nach Anwendung derselben auf Bewegungen eines Punktes unter dem Einflusse der Schwere folgt ein wichtiger Abschnitt über die Schwingungsbewegungen eines Punktes. Dabei kommen mit Rücksicht auf weitere physikalische Anwendungen aufser den eigentlichen Pendelbewegungen vor: periodische und aperiodische Bewegungen, Schwingungen unter dem Einflusse einer Dämpfungskraft, erzwungene Schwingungen, endlich solche Schwingungen, bei denen die beschleunigende Kraft nicht mehr allein der Entfernung von der Gleichgewichtslage proportional angenommen wird, sondern auch noch von höhereren Potenzen derselben abhängt.

Aus dem dritten Theil, welcher die Dynamik eines Massensystems behandelt, ist besonders der zweite Abschnitt bemerkenswerth, in welchem der Begriff der conservativen Kräfte festgestellt und die Allgemeingültigkeit des Energieprincips besprochen wird. Die im vierten Theil entwickelten, allgemeinen Principien der Mechanik von d'Alembert und Hamilton, sowie die zweite Form der Bewegungsgleichungen von Lagrange werden an dem sehr ausführlich behandelten Beispiel der Kreiselbewegungen erläutert. Der letzte Abschnitt dieses Theiles giebt Erweiterungen der genannten Principien, welche von Helmholtz selbst herrühren und als Einführung in die Untersuchungen desselben, besonders über „die physische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung", dienen können. Es ist zu bedauern, dafs die Vorlesungen hier etwas frühzeitig durch den Schlufs des Semesters unterbrochen wurden und dafs dem Herausgeber nur übrig blieb, noch Anwendungen auf eine Reihe von Reciprocitätsgesetzen nach Andeutungen des Notizbuches und der obigen Abhandlung vorzubringen.

A. Oberbeck.

Zoologische Ergebnisse der von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unter Leitung Dr. v. Drygalskis ausgesandten Grönlandexpedition, nach Dr. Vanhöffens Sammlungen bearbeitet. IV. Heft. (Bibliotheca Zoologica. 1898, Heft 20, Lfg. 4.)

Das vorliegende Heft des Vanhöffenschen Reisewerkes enthält:

VIII. Er. H. Rübsamen (Berlin). Grönländische Mycetophiliden, Sciariden, Cecidomyiden, Psylliden, Aphiden und Gallen, mit 11 Figuren und 2 lithographischen Tafeln. Während die Mycetophiliden nur mit einer Art, Boletia arctica, Holmgr., in der Sammlung vertreten sind, haben die Sciariden, die Trauermücken, sieben Vertreter, welche sämmtlich für die Wissenschaft neu sind. Cecidomyiden, Gallmücken, Psylliden und Aphiden, Blattläuse, waren bisher aus Grönland überhaupt noch nicht bekannt. Es ist daher das Verdienst des Herrn Vanhöffen, das Vorhandensein dieser Formen in Grönland nachgewiesen zu haben. Auch Gallen waren bisher in Grönland nicht nachgewiesen. Die beiden hier beschriebenen befanden sich auf Weiden. Die eine dieser Gallen, eine cephaloneonartige Ausstülpung der Blattspreite, ist von einer grofsen Anzahl von Weidenarten bekannt und über ganz Europa, Nordamerika, Rufsland und Centralasien verbreitet. Die zweite Deformation ist eine Hexenbesenbildung bei Salix herbacea L.

IX. W. Michaelsen (Hmburg). Grönländische Anneliden. Mit 3 Holzschnitten. Fast alle hier angeführten grönländischen Borstenwürmer sind in der Bucht bei der Karajakstation innerhalb eines Gebietes von 1 km² in Tiefen bis zu 100 m gedredscht worden. Die meisten dieser Arten haben eine weitgehende arktisch-boreale und circumpolare Verbreitung, manche, wie z. B. Harmothea imbricata (L.), gehen auch ziemlich weit nach Süden, im atlantischen Gebiete bis Frankreich und Spanien und im pacifischen Gebiete bis Süd-Japan. Im ganzen bestand die Sammlung aus 49 Arten mariner Ringelwürmer, von denen nur eine, Lumbriconereis Vanhöffeni, als neu beschrieben wird. — r.

Erich Wocke: Die Alpenpflanzen in der Gartenkultur der Tiefländer. Ein Leitfaden für Gärtner und Gartenfreunde. Mit 22 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. (Berlin, Gustav Schmidt, 1898.)

Dem Ref. ist es während seiner Gärtnerzeit vergönnt gewesen, mit dem Verf. des vorliegenden Buches fast ein Jahr lang bei der Kultur der Alpenpflanzen im Berliner botanischen Garten zusammen zu arbeiten und so bei der gemeinsamen Arbeit ein Bild zu erhalten von dem umfassenden Wissen und der Geschicklichkeit des Verf. Es ist mit grofser Freude zu begrüfsen, dafs Herr Wocke sich entschlossen hat, dem Drängen der Freunde nachzugeben und seine fast zwanzigjährigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Alpinenkultur weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Der Verf. hat auf zahlreichen Excursionen in das Hochgebirge die Lebensbedingungen der Alpenpflanzen an Ort und Stelle studirt, er hat es sich angelegen sein lassen, die Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse der einzelnen Standorte, sowie die Bodenbedingungen und sonstigen Eigenthümlichkeiten des Vorkommens der einzelnen Arten möglichst genau zu erkennen und hat dann versucht, durch allerlei Mittel und Wege (oft sind es einfache Kunstgriffe, die Jeder nachahmen kann) in unseren, dem alpinen total verschiedenen Klima Verhältnisse zu schaffen, die selbst den empfindlichsten Kindern der alpinen Region das Gedeihen ermöglichen. Der erste Abschnitt des Buches handelt von diesen Vegetationsbedingungen der Alpenpflanzen, während der zweite, sich eng anschliefsend,

„die Alpenpflanzen im Garten“ bespricht. Diese Abtheilung handelt so recht eigentlich von den Erfahrungen bei der Kultur der Alpenpflanzen; Verf. erörtert eingehend, wie man am zweckmäfsigsten die Vegetationsdauer verkürzt, wie man den Boden und die Luft feucht erhält, wie man die Pflanzen sondert nach dem Standort, wie man sie vor dem Ueberwuchern einheimischer Gewächse schützt, wie man sie am besten in Gefäfsen, wie am besten auf der Felspartie kultivirt, wie man sie vermehrt und vieles andere. — Der dritte Abschnitt handelt von der „Verwendung der Alpenpflanzen im Garten“. Hier verweilt Verf. länger bei dem Kapitel über den zweckmäfsigsten Aufbau eines Alpinums. — IV. Beobachtungen über das Verhalten der Alpenpflanzen in der Tieflandskultur. — Zum Schlufs giebt Verf. ein „Verzeichnifs der in der Kultur befindlichen, schönsten Alpinen und Subalpinen“, in dem die Nomenclatur und Verbreitungsangaben aufs eingehendste geprüft erscheinen. Als Anhang daran finden wir alsdann ein Kapitel, welches vielen botanischen Gärten zu recht eifriger Benutzung empfohlen werden kann: Vielfach verwechselte und falsch benannte Alpen- und Gebirgspflanzen.

Vom Anfange bis zum Schlusse ist das Buch ein Muster von Genauigkeit, so dafs es die weiteste Verbreitung verdiente. Wünschen wir dem Verf., dafs das Werk als Dank für seinen Fleifs seine Hoffnungen erfüllt und viele Liebhaber von Alpenpflanzen, die durch falsche Kulturmafsregeln Mifserfolge erlitten, auf den richtigen Weg führt und damit der Kultur der Alpenpflanzen, dieser reizenden Pygmäen der Blumenwelt, immer weitere und weitere Kreise erschlossen werden.

P. Graebner.

J. M. Eder: Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1898. (Halle a. S. 1898, W. Knapp.)

Im gewohnten Gewande und in gewohnter Anordnung ist Eders neues Jahrbuch erschienen, um zu sammeln, was im verflossenen Jahre wichtiges auf dem Gebiete der Photographie und der photographischen Druckverfahren hervorgetreten ist, und einen Ueberblick über den Stand der dies Gebiet der Technik bewegenden Fragen zu geben. Es ist daraus zu ersehen, dafs noch immer die Röntgentechnik und die Verbesserung der Kinematographen im Vordergrunde des Interesses steht, das sich z. B. darin äufsert, dafs die optischen Anstalten daran arbeiten, Objective von besonders hoher Lichtstärke mit gröfserer oder geringerer Vernachlässigung der anderen Eigenschaften zu construiren. Die immer zunehmende Ausbildung des Dreifarbendrucks hält auch die Untersuchungen nach dem Sensibilisationsvermögen der organischen Farbstoffe wach. — Der neue Band des Jahrbuches zeichnet sich vor seinen Vorgängern durch besseren Druck und eine sorgfältigere Correctur vortheilhaft aus.

Fm.

Vermischtes.

Schickt man die Entladung einer kräftigen Leydener Flasche durch einen dünnen Draht, so wird dieser zerstäubt. War er in der Nähe einer Glasplatte aufgespannt, so findet man auf dieser einen spiegelnden Metallbelag, der senkrecht zur Drahtrichtung unregelmäfsig geschichtet ist. Herr Toepler hat durch eine kleine Aenderung der Versuchsanordnung ganz regelmäfsige Schichtung erreicht: Von den beiden Belegungen einer Leydener Flasche führen Drähte zu einer Funkenstrecke; von den Kugeln der Funkenstrecke ist zum Funken ein Nebenschlufs gelegt, der eine zweite Funkenstrecke und den zu zerstäubenden Metalldraht enthält. Die erste Funkenstrecke steht mit den Polen einer Influenzmaschine in Verbindung. Die Funkenstrecken werden nun so eingestellt, dafs nach Ausschaltung der Leydener Flasche der Funkenstrom der Maschine gerade durch die zweite Funkenstrecke geht. Schaltet man dann die Flasche ein, so treten in beiden Funkenstrecken Funken auf, während der Metalldraht zerstäubt. Eine längs dem Draht angebrachte Glasplatte zeigt schöne Schichtungen; auf zwei den Draht einschliefsenden Glasplatten treten die gleichen Schichten auf, zum Beweis, dafs diese wirklich in der Metalldampfwolke bestehen. Der Metallniederschlag zeigt unter dem Mikroskop alle Merkmale eines Sublimates; es handelt sich also bei der Zerstäubung wohl um wirkliche Dampfbildung. Die gute Wirksamkeit seiner Anordnung erklärt Verf. dadurch, dafs die Entladung, nachdem sie in der zweiten Funkenstrecke eingesetzt hat, durch Selbstinduction und vermehrten Widerstand im Nebenschlufs in die erste Funkenstrecke gedrängt wird, weshalb die bei Beginn der Entladung erfolgte Schichtenbildung durch die folgenden Entladungsschwingungen nicht mehr zerstört werden kann. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 873.) O. B.

Werden Dämpfe in einem Ozonisator der erregenden Wirkung von Teslaströmen ausgesetzt, so treten unter Umständen Leuchterscheinungen auf, welche Herr Hugo Kauffmann an 56 verschiedenen Verbindungen studirt hat. Die innere Belegung der Innenröhren war mit dem einen Pole des Teslatransformators, die äufsere der Aufsenröhre mit dem zweiten Pole verbunden, während der weite Zwischenraum des Ozonisators mit dem Dampfe der zu untersuchenden Substanz gefüllt war und durch eine Lücke der äufseren Belegung beobachtet werden konnte. Die einzelnen Stoffe zeigten verschiedenfarbige Funken oder farbiges Leuchten der ganzen Masse, aus deren vorläufiger Beobachtung Herr Kauffmann allgemeine Gesetzmäfsigkeiten ableiten zu dürfen glaubt. So findet er, dafs die Fähigkeit der Dämpfe, unter dem Einflufs der Teslaschwingungen zu leuchten, eine constitutive Eigenschaft ist, welche in besonderem Grade der in aromatischen Aminen enthaltenen Amidogruppe anhafte, und vielleicht auf den Stickstoff als Träger der Luminescenz zurückzuführen sei. Die Leuchtintensität der Amine wachse mit dem basischen Charakter des Amins. Die Kohlenwasserstoffe scheinen bezüglich ihrer Leuchtfähigkeit in zwei Gruppen zu zerfallen: eine, die ein fahles Aufflackern zeigt (aliphatische Kohlenwasserstoffe und einfache Benzolderivate), und eine zweite, welche blau leuchtet (Stoffe, die mehrere Benzolkerne enthalten). — Dafs die Zahl der Ausnahmen von diesen allgemeinen Regeln keine geringe ist und dieselben sich schon unter der noch beschränkten Zahl untersuchter Stoffe gezeigt haben, wird vom Verf. angeführt und soll der Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen werden, die wohl erst ein definitives Urtheil über hier obwaltende Gesetzmäfsigkeiten gestatten werden. (Zeitschrift für physik. Chemie 1898, Bd. XXVI, S. 719.)

Viele Seen zeigen die Eigenthümlichkeit, dafs einzelne Stellen beim Frieren ganz eisfrei bleiben, oder erst sehr spät sich mit Eis bedecken, weshalb einige Stellen sehr dünn bleiben und dadurch dem Schlittschuhläufer gefährlich werden. Herr F. A. Forel hat dieser Frage seine Aufmerksamkeit zugewandt und zeigt an dem Beispiele des Joux-Sees, dafs bei sehr scharfem Frost während einer klaren Nacht der See plötzlich vollständig zufriert, ohne Stellen freien Wassers zu lassen; dafs aber in milden Wintern, wenn das Gefrieren langsam und unregelmäfsig erfolgt, Tage und Wochen lang kleine Stellen in der Eisdecke offen bleiben, nur sehr spät zufrieren, und dann eine viel dünnere Eisschicht annehmen als der übrige See. Diese Stellen sind schon von weitem kenntlich durch die schwarzen Züge wilder Enten, die in diesen offenen Stellen sich herumtummeln; sie wurden im letzten milden Winter noch gegen Ende Januar mehrfach beobachtet. — Für die

Ursache dieses Offenbleibens einzelner Stellen sind viele Erklärungen gegeben worden. Man hat warme Quellen vermuthet; diese müfsten aber im Joux-See + 8° haben, um bis zur Oberfläche ihre wärmende Wirkung zu äufsern. Ferner müfsten diese Stellen sich sowohl durch Nebelbildung, wie den Fischern durch Ansammlungen von Fischen in bestimmten Jahreszeiten kenntlich machen, was factisch nicht der Fall ist. Eine andere Annahme, dafs das Einmünden von Flüssen und Bächen durch die Strömung die Eisbildung verhindert, trifft nicht zu für Stellen, welche von den Mündungen weit abliegen. Ebenso wenig kann durch Zuflüsse warmes Wasser herbeigeführt sein, da solches zwischen 4° und 0° beim Frieren des Sees schwerer wird und zu Boden sinkt. Fette Stoffe, die von den Zuflüssen herbeigeführt werden, könnten, wie directe Versuche zeigten, nur höchst minimale Wirkungen entfalten und die Beobachtungen keineswegs erklären. Endlich sind auch absteigende Winde und ihre höhere Temperatur wegen ihrer Unbeständigkeit nicht imstande, dieses Offenbleiben einzelner Stellen zu erklären, denn beim langsamen Zufrieren des Sees müfsten die Winde stets auf dieselben Stellen wirken. Da somit alle möglichen Erklärungsversuche im Stiche lassen, ist Herr Forel der Meinung, dafs die Stellen flüssigen Wassers von der Anwesenheit der Schaaren wilder Enten herrühren möchten, welche durch ihr beständiges Umherschwimmen das Wasser in lebhafter Bewegung erhalten und die tieferen, wärmeren Schichten mit den kalten, oberflächlichen mischen, wodurch, wenn der Frost nicht sehr stark ist, die Eisbildung verhindert wird. Herr Forel wünscht, dafs durch Beobachtungen diese Erklärung geprüft werden möchte. (Archives des sciences physiques et naturelles 1898, Ser. 4, T. VI, p. 187.)

Vielfach ist die Vorstellung verbreitet, dafs das Auge nach längerem Aufenthalte in einem gut erleuchteten Raume (das helladaptirte Auge) sich in einem Ermüdungszustande befinde, während das längere Zeit vor jedem Lichte geschützte (dunkeladaptirte) Auge unermüdet sei, und somit an Leistungsfähigkeit das erstere übertreffe. Allerdings sieht bei gleicher Beleuchtung ein dunkeladaptirtes Auge die Objecte viel heller, als ein helladaptirtes; aber bezüglich der Deutlichkeit des Sehens lehrten bereits einzelne Erfahrungen des gewöhnlichen Lebens, dafs man Gegenstände besser erkenne, wenn man längere Zeit im hellen Raume verweilte, als wenn man aus einem finsteren Raume kommt. Die Herren S. Bloom und S. Garten haben im Leipziger physiologischen Institut diese Frage einer experimentellen Prüfung unterzogen, indem sie die Sehschärfe ihrer hell- und dunkeladaptirten Augen, sowohl für verschiedene Abschnitte der Netzhäute, wie bei verschiedenen Belichtungen messend verglichen haben. Hierbei stellte sich heraus, dafs bei der für beide Augen (hell- und dunkeladaptirtes) objectiv gleichgehaltenen Beleuchtung das viel heller sehende, dunkeladaptirte Auge doch viel weniger scharf sieht, als das helladaptirte, dem die Gegenstände viel dunkler erscheinen; dies gilt auch für Helligkeiten, bei denen von Blendung keine Rede ist. Auch wenn durch Vorsetzen grauer Gläser die subjective Helligkeit des dunkeladaptirten Auges derjenigen des nicht geschützten, helladaptirten gleich gemacht wurde, war die Sehschärfe des letzteren besser als die des dunkeladaptirten Auges. Diese Superiorität des helladaptirten Auges war sowohl für das Centrum der Netzhaut, wie namentlich für die Peripherie nachweisbar. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXII, S. 372.)

Um die Anwesenheit von Nectarien an Blüthen auf chemischem Wege nachzuweisen, behandelt Herr Knuth die letzteren theils mit Fehlingscher Lösung, die bekanntlich die Gegenwart von Traubenzucker durch Ausscheidung von rothem Kupferoxydul anzeigt, theils mit dem von Hoppe-Seyler zuerst angegebenen Zuckerreagens Ortho-Nitrophenolpropiolsäure, die bei Gegenwart von Traubenzucker einen tiefblauen Niederschlag von Indigo bildet. Die ganzen Blüthen wurden erst auf 24 Stunden in die Reagentien gelegt, dann in diesen, bis Aufkochen eintrat, erhitzt und hierauf sofort mit kaltem Wasser ausgewaschen. So gelang es, nachdem einige Probeversuche angestellt waren, die Lage der Nectarien nachzuweisen bei Tulipa silvestris und Gesneriana, Orchis latifolia, Polygonatum officinale, Convallaria majalis, Cytisus Laburnum, Vitis vinifera, Symphoricarpus racemosa, Solanum Dulcamara und einigen anderen Pflanzen. Es stellte sich bei den Untersuchungen unter anderem heraus, dafs die auf chemischem Wege bestimmte Lage des zuckerhaltigen Gewebes mit der Lage des dieses anzeigenden Saftmals (bei Polygonatum, Solanum) eine gute Uebereinstimmung zeigte, so dafs die Sprengelsche Saftmaltheorie dadurch bestätigt wurde. (Bot. Centralbl. 1898, Bd. LXXVI, S. 76.) F. M.

Zu Mitgliedern des bayerischen Maximilian-Ordens für Wissenschaft und Kunst wurden ernannt Prof. von Kupfer (München), Prof. Dr. F. Klein (Göttingen), Prof. Dr. E. Fischer (Berlin).

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. O. C. Marsh von der Harvard-University zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Ernannt: Der Privatdocent an der technischen Hochschule in Hannover, Wilhelm Thiermann, zum Professor; — der Vorsteher der Moorversuchsstation in Bremen, Dr. Tacke, zum Professor.

Herr Prof. K. Röntgen in Würzburg hat die Berufung an die Universität Leipzig abgelehnt.

Gestorben: am 11. December der Technologe Sir William Anderson F. R. S. im Alter von 63 Jahren; — zu Grasse der durch seine Untersuchungen über die Chemie der Parfüme bekannt gewordene Assist. Jacques Passy.

Astronomische Mittheilungen.

Durch Seraphimoffs Mittheilung über einen neuen Stern im Centrum des Andromedanebels angeregt, hat auch Herr L. Brenner auf der Manora-Sternwarte (Lussin piccolo) diesen Nebel wieder untersucht, an dem ihm schon am 24. August 1895 eine sehr interessante Wahrnehmung gelungen war. Mit schwacher (98facher) Vergröfserung erschien der Kern als ein Stern, der bei 189facher Vergröfserung Anzeichen der Auflösbarkeit zeigte. Mit 660facher Vergröfserung vermochte Brenner wirklich den Kern in unzählige Lichtpünktchen von höchstens 13. Gr. aufzulösen. Die neue Untersuchung am Morgen des 24. October 1898 zeigte nun einen funkelnden Stern bei Vergröfserungen von 125- bis 525fach; derselbe blitzte auch bei noch stärkerer Vergröfserung (660- und 830fach) zuweilen auf. Gerade dieses Funkeln betrachtet Brenner als Hauptbeweis dafür, dafs es sich um einen wirklichen Stern und keine Verdichtung handelt. Im Uebrigen kann Brenner die Angaben Seraphimoffs nur bestätigen (vergl. Rdsch. XIII, 564, 648, 660).

Bei den äufserst günstigen klimatischen Verhältnissen, unter denen Herr Brenner beobachtet, verdient seine Mittheilung besonderes Interesse. Sie würde mit der (S. 564) ausgesprochenen Hypothese stimmen, dafs der Nebelkern ein sehr enger Sternhaufen ist, in dem ein oder mehrere Sternchen veränderlich sind.

Vom Kometen Chase liegen folgende neue Bahnbestimmungen vor:

Berechner:	Möller	B. Cohn
T	Sept. 19,6492	Sept. 21,0015
ω	4° 23′ 9,2″	4° 59′ 48,0″
Ω	95 47 0,2	95 58 23,6
i	22 28 25,2	22 33 26,0
q	2,27991	2,29379

Bemerkenswerth ist die grofse Periheldistanz.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1APV U